JAHRGANG 67. 1917. HEFT 7 BIS 9.

Von schweizerischer Brunnenkunst.

Vom Regierungs- und Baurat Brüstlein, Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 31 bis 34 im Atlas.)

I. Ältere Werke.

Der Wasserreichtum und die Berge des Schweizer Landes erleichtern das Herstellen laufender Brunnen so sehr, daß hier von alters her fast jedes Dorf und jeder Hof sowie in den Städten die meisten Plätze einen Laufbrunnen haben. Darunter finden sich zwar in armen Gegenden dürftige und rohe, die weitaus meisten aber sind mit Liebe und einem überlieferten gesunden Geschmack durchgebildet; denn Brunnen sind in der Schweiz mehr als anderswo ein Ausdruck des Wohlstandes und des Heimatstolzes einer Gegend, ihrer Bedachtheit auf das öffentliche Wohl und ihrer Kunstgesinnung. Freilich handelt es sich nirgends um gewaltige Prunkbauten im Sinne der Römer, die als Denkmal vor eine vollendete Wasserleitung ein Wasserschloß bauten: aber eine Zunft oder ein wohlhabender Bürger stiften ihrer Gemeinde einen Brunnen, wie anderwärts eine Kapelle oder ein Spital.

Diese Brunnen bieten eine Fülle von Anregungen, die sich auch unter deutschen Verhältnissen verwerten lassen. Deshalb seien zunächst einige bezeichnende Werke mitgeteilt und besonders nach ihrer Einfügung in die Örtlichkeit kurz gewürdigt; sodann soll versucht werden, aus ihnen die Wandlungen des schweizerischen Brunnenbaues in den verschiedenen Kunstabschnitten klarzustellen, und schließlich die der Schweiz eigentümlichen Formen und Bildungsgesetze herauszulesen. Für geschichtliche und tatsächliche Angaben werden dabei u. a. die Werke von Dr. Cl. Schubert „Die Brunnen in der Schweiz" und von F. Correll „Schweizer Brunnen" benutzt.

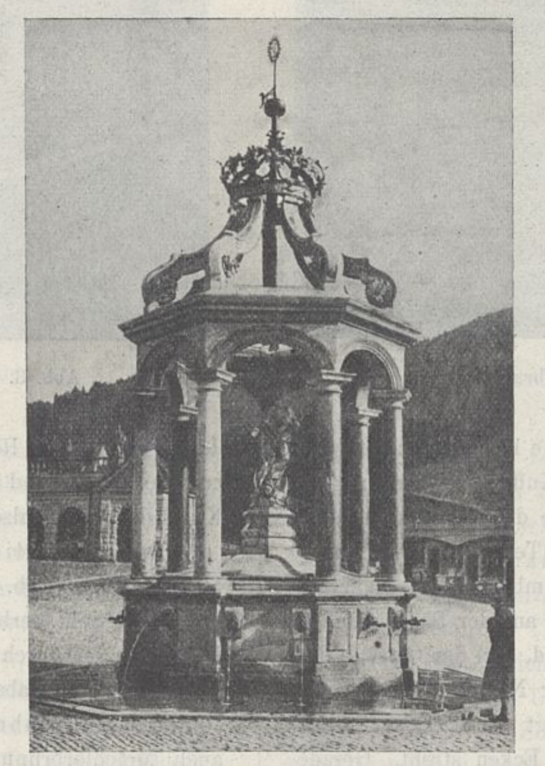


Abb. 1. Einsiedeln, Marienbrunnen.

Der Weinmarktbrunnen in Luzern (Abb. 2 Bl. 31 und Lageplan Text-Abb. 54), früher Brunnen am Fischmarkt genannt, wurde 1481 bis 1505 von Konrad Luxen gefertigt. Er erhielt nach vielen Ausbesserungen und Änderungen 1903 wieder seine alte spätgotische Gestalt mit Helm und Kreuzblume, auf der der Stadtpatron St. Mauritius mit Fahne steht. Das Werk steht mitten auf dem nach Osten leicht steigenden Platz, so daß die Marktgänger ihn bequem benutzen und die Wagen herum fahren können. Durch seine beträchtliche Höhe behauptet er sich auf der großen Freifläche und ist auch im Marktgewühl leicht auffindbar. Stufen gleichen den Fall des Pflasters aus und schützen gegen Anfahren.

Der St. Franziskusbrunnen in Luzern (Abb. 3 Bl. 31 und Lageplan Text-Abb. 55), etwa von 1520, steht in einem malerischen, abgeschlossenen Winkel dicht an einem großen unregelmäßigen Gartenplatz. Der Brunnen ist in die Nordwestecke des quadratischen Freiraums gerückt, dem Verkehr aus dem Wege, der schräg über den Platz führt. In seiner Ecke behindert er auch den Zugang zur benachbarten Kantonalbibliothek nicht und liegt bequem benutzbar neben der westlich vorüberführenden Gasse. Dabei ist die hohe Säule vom großen Platz her gut sichtbar und findet Halt an den nahen Platzwänden. Die drei wagerechten Auslaufrohre sind am Ende schräg aufwärts gebogen, wodurch die unter schwachem Druck austretenden Strahlen gut erreichbar werden.

Der Dudelsackpfeiferbrunnen in Bern (Abb. 4 Bl. 31 und Schnitt Text-Abb. 59) von 1520 ist einer der zahlreichen im Hauptstraßenzuge der Stadt stehenden Renaissancebrunnen, die sich in ihrer Anordnung wenig voneinander unterscheiden, aber durch reizvolle und drollige Einzelheiten sowie reiche, geschickt erneuerte Bemalung berühmt geworden sind.

Der Schützenbrunnen (Text-Abb. 17) von 1527 gehört zur gleichen Gruppe. Seine reich verzierte Kuffe ist kräftig gebaucht und über dem Pflaster scharf unterschnitten.

Der Samariterbrunnen in Luzern (Abb. 2 Bl. 32 und Lageplan Text-Abb. 57) stammt aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts. Er wurde um 1880 von der Pfistergasse nach einer kleinen Platznische an der lebhaften Hirschmattstraße gegenüber einer Quergasse versetzt. So bildet sich ein stiller Freiraum um ihn, der Durchgangsverkehr bleibt unbehindert, und das Werk hat von allen wichtigeren Standpunkten aus gesehen einen festen Hintergrund. Die dorisierend barocke niedrige Säule trägt zwei hübsche Kindergestalten, welche die Begegnung Christi mit der Samariterin am Brunnen darstellen.

Der Brunnen am Rennweg in Zürich (Text-Abb. 20 und Lageplan Text-Abb. 51) steht in einem Winkel dieser alten Hauptstraße hart neben dem Aufstieg zur ehemaligen Burg, so daß der schmale, lebhaft begangene Bürgersteig eben noch frei bleibt und um die Kuffe ein Umgang entsteht. Für die drei hier zusammentreffenden steilen Gassen und den Abstieg

von der Lindenburg ist die Säule trotz der Enge und Winkligkeit des Ortes Blickpunkt. Das Werk wird zwar schon 1430

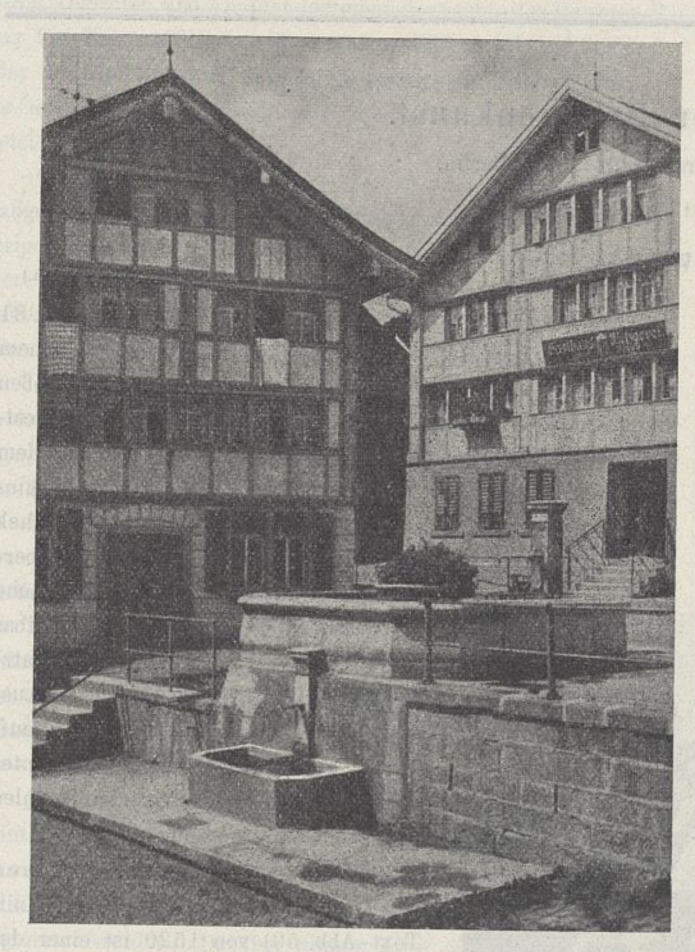


Abb. 2. Urnäsch, Dorfbrunnen.

erwähnt, doch sind die jetzt vorhandene kahle, balusterartige Säule und wohl auch die schlichte Kuffe viel jünger; die krönende Göttin stammt aus dem Ende des 18. Jahrhunderts.

Der Stüssibrunnen in Zürich (Text-Abb. 6 und Lageplan Text-Abb. 7) steht auf der eng umbauten Stüssihofstatt, weswegen der auffallend magere Ritter auf der Säule für den berühmten Bürgermeister angesehen wird. An der Ostseite des Platzes führt der lebhafte Verkehr der Niederdorfstraße entlang, und an seiner Westseite endigt eine Gasse, deren Verkehr nach den gegenüberliegenden Ecken strebt. Gerade auf der Insel zwischen diesen drei Verkehrsströmen und zugleich fast genau in der Achse der Gasse, die vom Limmatkai steil heraufführt, steht unser Brunnen: den Verkehr nicht störend, aber für alle Vorübergehenden bequem erreichbar und wirkungsvoll sichtbar. Aus dem stark nach Westen fallenden Platz schneidet der wagerechte Unterbau des Werkes mit Futtermauern kräftig heraus; leider hat man darunter an auffälligster Stelle in neuerer Zeit eine häßliche Bedürfnisanstalt errichtet. Aus der Örtlichkeit ergab sich, daß die üblichen Stufen weder gegen Anfahren noch gegen Versumpfen nötig sind, und wohl daher steht die Kuffe unmittelbar auf dem Pflaster. Das einzigartige Becken stammt von dem 1766 errichteten Münsterhofbrunnen und wurde 1811 hierher versetzt. Es ist im Grundriß dreipaßförmig und war vielleicht früher ein Vierpaß; seine Bauchung und senkrechte Streifung erinnern an Muscheln. Auf den kleinen Pfeilern an der Wurzel der elliptischen Ausbuchtungen standen ursprünglich Putten, welche die vier Jahreszeiten darstellten. Vor die kurzen Auslaufrohre sind blecherne Schalen mit anschließen-

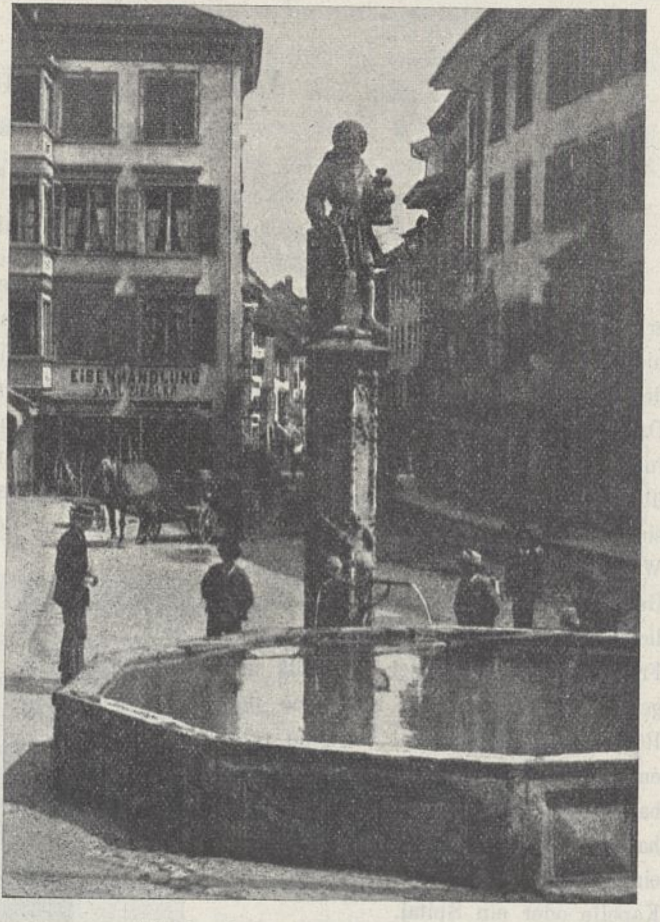


Abb. 3. Schaffhausen, Mohrenbrunnen.

den wagerechten Röhren gestellt, die das Wasser bis nahe an die Beckenwand leiten; vermutlich war die ursprüngliche Kuffe der Säule also erheblich kleiner als die jetzige.

Der St. Martinsbrunnen in Chur (Abb. 1 Bl. 31 und Lageplan Text-Abb. 53) wurde kürzlich nach dem alten Stein erneuert. Sein derber Aufbau wirkt im Platzbild vortrefflich. Die Kuffe ist durch Flachbilder der Zeichen des Tierkreises geschmückt, hat aber weder Sockel noch Abschlußgesims.

Der Mohrenbrunnen in Schaffhausen (Text-Abb. 3), auch Melchiorbrunnen genannt, bildet den Blickpunkt der gekrümmten Straße, deren Fahrdamm neben ihm entlang führt. Er wurde 1520 auf dem Schwertplatz errichtet und 1721 erneuert, das Becken laut Inschrift 1609 hergestellt. Die sechseckige Säule ist mit spätgotischem Astwerk überzogen, in das Renaissancefigürchen eingefügt sind; sie steht frei auf dem Pflaster. Da auf dem Stock nicht Platz für den beliebten Vorwurf der drei Magier war, so bildete man nur einen ab; den Mohren vielleicht wegen des benachbarten alten Patrizierhauses „zum Mohren". Der Reichsschild, den die Schweizer Stände bis 1648 über dem eigenen Wappen führten, weist auf die Reichsunmittelbarkeit der Stadt hin.

Der Brunnen an der Neugasse in Zug ist durch die unbekümmerte, glückliche Art seiner Aufstellung an der Kreuzung zweier engen Straßen beachtenswert (Lageplan Text-Abb. 44).

Der Brunnen in Laufenburg am Rhein (Text-Abb. 8 und Lageplan Text-Abb. 9) trägt an der schmucklosen Kuffe die

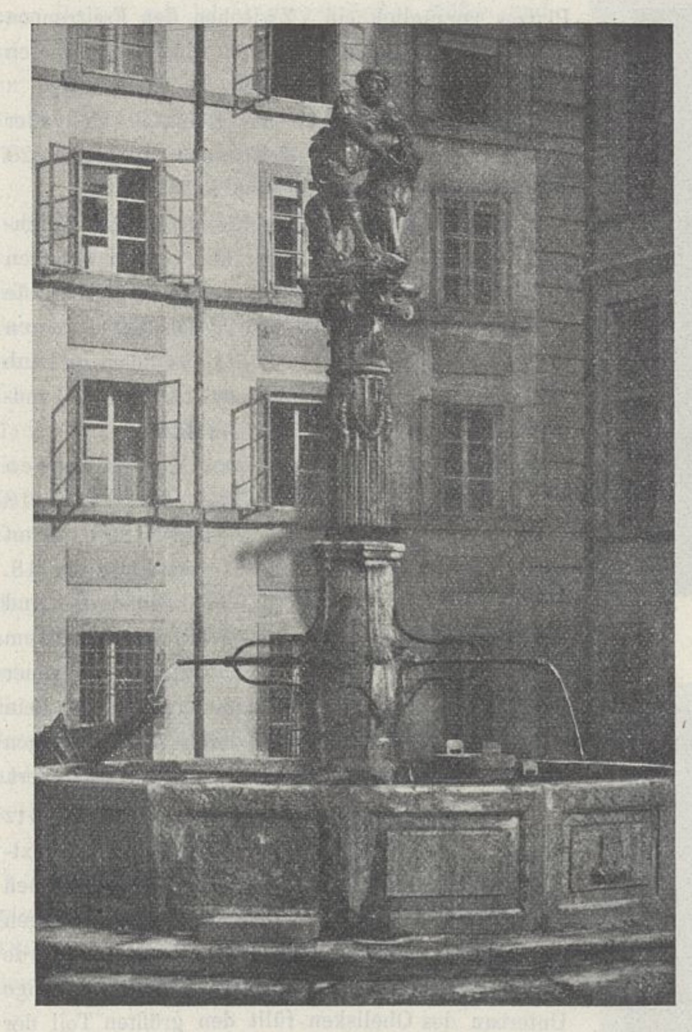


Abb. 4. Freiburg, Simsonbrunnen.

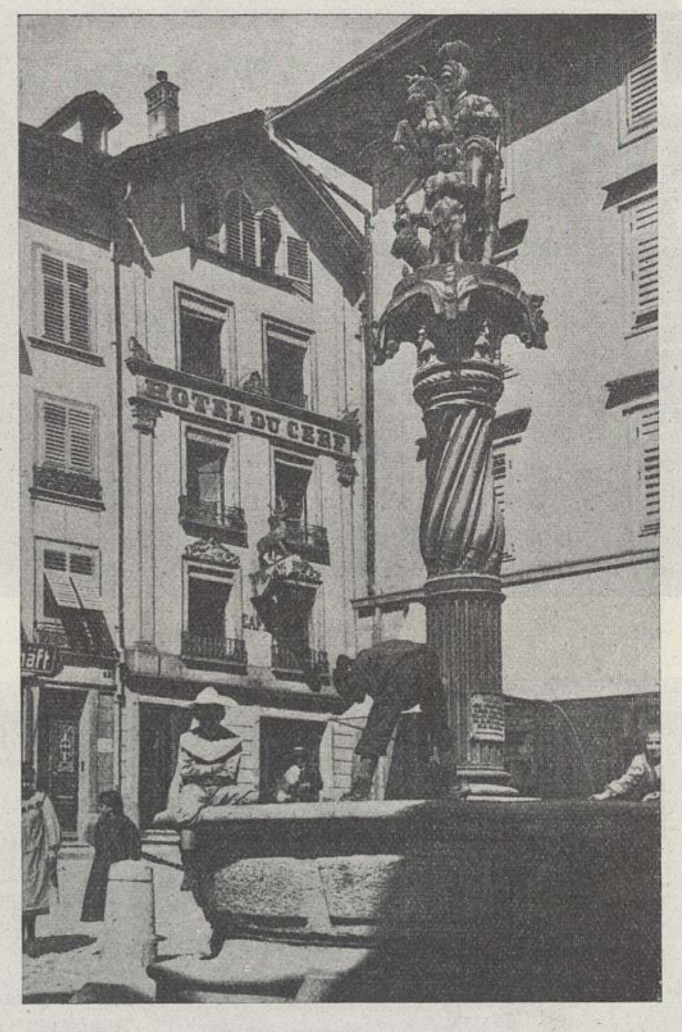


Abb. 5. Solothurn, St. Georgsbrunnen.

Jahreszahl 1827, ist aber wohl teilweise älter. Vortrefflich ist seine Lage in einem vom Verkehr umspülten stillen Winkel. Auf der antikisierenden Säule sitzt ein an gotische Übergangsformen erinnerndes Kapitell, darauf eine vielleicht aus der Biedermeierzeit stammende Ananas und darüber eine eiserne Kugel mit Fähnchen, ein häufiger Schmuck bescheidener mittelalterlicher Brunnen.

Ein Brunnen in Neuenburg (Text-Abb. 10 und Lageplan Text-Abb. 11), dessen derber Trog mit schönem Adlerschild die Zahl 1634 trägt, zeigt deutlich den Einfluß der Örtlichkeit auf seine Ausbildung. Er steht in einer kurzen und nur 7 m breiten Quergasse, die von der Hauptstraße „du Seyon" aus stark fällt. Man rückte der geringen Straßenbreite wegen den Brunnen bis auf 1 m an die eine Hauswand, so daß auf der anderen Seite eine Durchfahrt bleibt, gestaltete die Kuffe lang und schmal und glich das Gefäll durch zwei Stufen aus, die sich aus dem Pflaster herausschneiden und zugleich als Bordschwellen dienen.

Ein Brunnen auf dem Weiplatz in Luzern (Text-Abb. 45), dessen schwach gebauchter Trog in einer Füllung die Jahreszahl 1673 trägt, zeichnet sich durch das reiche barocke Ornament seines auf vier Kugeln stehenden Obelisken aus.

Das Brunnenhaus in Neuenburg ist soweit bekannt das einzige in der Schweiz (Abb. 4 Bl. 33 und Lageplan Text-Abb. 40). Es ist von der Ecke des sehr lebhaften Marktes und der auch als Markt dienenden Straße „du Coq d'Inde" zurückgezogen, um den Verkehr nicht zu hindern; aber doch nur so weit, daß es noch Blickpunkt für die nach Norden steigende Straße „des Halles" bleibt. Das eigentliche Haus zeigt italienische Barockformen und stammt von 1681.

Der St. Meinradsbrunnen in Einsiedeln, jetzt Marienbrunnen genannt, steht frei auf dem großen Platz vor der Wallfahrtskirche (Text-Abb. 1). Ursprünglich befand sich hier ein kleiner vieleckiger gotischer Brunnen mit Wasserausgüssen an einem Unterbau, Wimpergen und Spitzdach, aber als einziger der Schweiz ohne Wasserbecken. Um 1642 war dieser schon durch einen Rundbau ersetzt. Das jetzige offene Tempelchen stammt etwa von 1760 und hat die alte Wasserführung beibehalten. Die Zahl der Rohre deutet ebenso wie die ganz freie Aufstellung des Werks auf den zeitweilig großen Andrang der Pilger hin. Der Legende nach gibt eine der 14 Röhren heilkräftiges Wasser; vermutlich um dessen Entwürdigung zu verhüten, wird jeder Strahl unmittelbar durch eine Öffnung im Granitbelag des Bodens abgeleitet.

Der Brunnen auf dem Münzplatz in Zürich (Text-Abb. 14 und Lageplan Text-Abb. 13) zeigt, wie man die Hauptverkehrswege frei hielt und die Säulen doch als Blickpunkte selbst bei engen und krummen Gassen benutzte. Die Kuffe ist mit zwei noch heute viel benutzten Nebenbecken ausgestattet, der Stock daneben gestellt und durch Blockstufen bequem erreichbar gemacht.

Der Brunnen auf dem Napfplatz in Zürich (Text-Abb. 12) ist in unserer Zeit nach altem Vorbild erstellt worden und paßt sich dem steil fallenden Gelände des kleinen

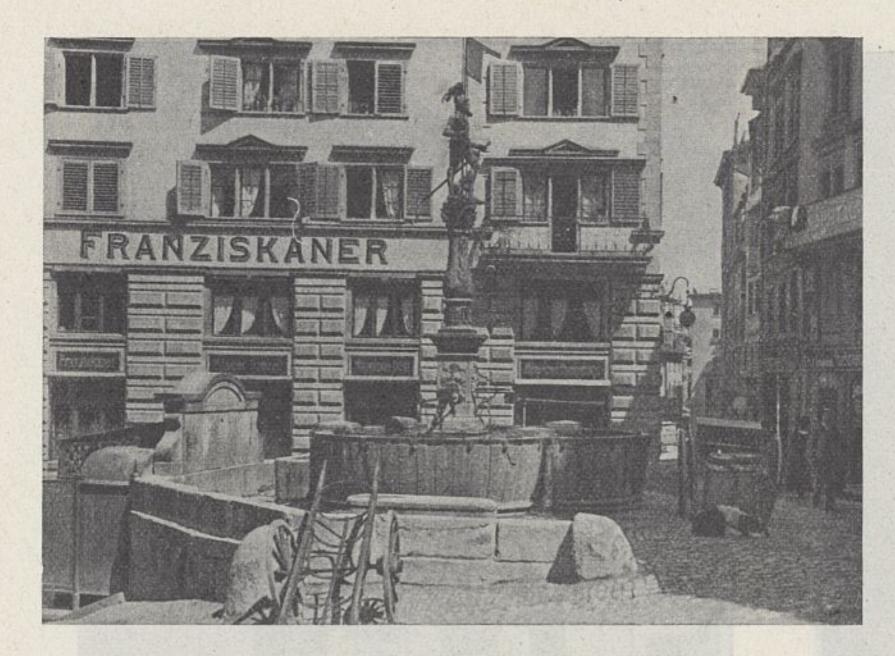


Abb. 6. Zürich, Stüssihofstatt.
(Früherer Trog von 1575.)

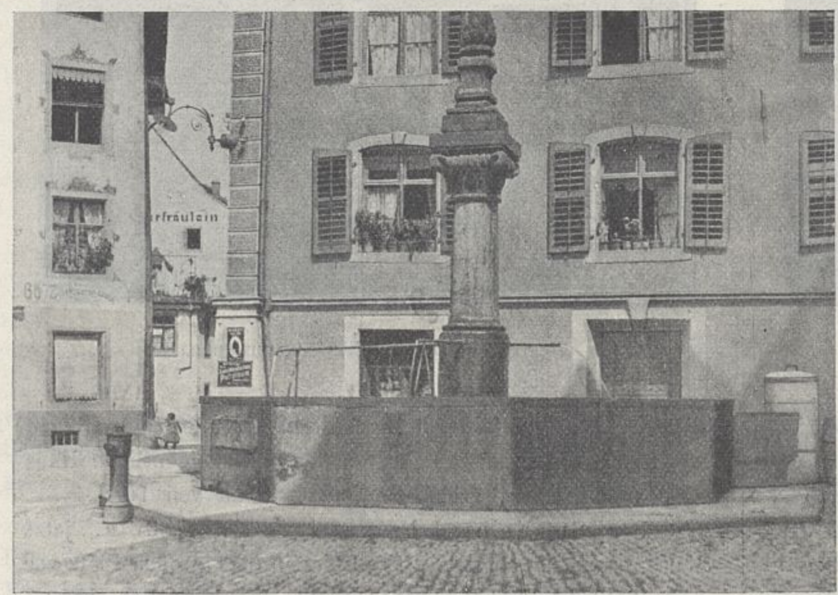


Abb. 8. Laufenburg. 1827 (erneuert).



Abb. 10. Neuenburg, Chavannes-Straße.

Platzes vorzüglich ein. Zwischen den Freitreppen an der Futtermauer ist noch ein Wandbrunnen eingebaut.

Bei Schloß Wörth am Rheinfall steht der hübsch umrissene kleine Brunnen Text-Abb. 23 mit geriefeltem Troge aus der Rokokozeit.

In Wädenswyl an der Uferstraße des Zürichsees ruht auf Steinschwellen über einem gefaßten Bach eine barocke Kuffe (Text-Abb. 24), deren Röhre aus einem im Laub versteckten kleinen Wandaufbau kommt.

Abb. 7. Zürich, Stüssihofstatt.

Der Mosesbrunnen in Bern (Text-Abb. 18 und 48) stammt vom Ende des 18. Jahrhunderts und ist mit sicherem Gefühl in einer Ecke des großen Münsterplatzes aufgestellt. Sein quadratisches Becken wird durch Ausbuchtungen und eine vorgelegte niedrige Nebenkuffe bereichert.

Der Brunnen auf dem Waisenhausplatz in Bern (Abb. 3 Bl. 32, Lageplan und Schnitt Text-Abb. 42 u. 69) bildet gegenüber der Neuengasse einen ungewöhnlich schweren und hohen, denkmalartigen Aufbau. Er stammt etwa von 1790 und wurde 1841 gründlich instand gesetzt. Der massige Unterbau des Obelisken füllt den größten Teil der Kuffe. Diese ist im Grundriß ungefähr quadratisch, aber der Brunnen erhält durch Schalen an seiner Ost- und Westseite, durch Unterschneidungen der nördlichen und südlichen Trogwand, sowie durch eine zum Obelisken hin ansteigende, ostwestlich gerichtete Strebewand eine kräftige Entwicklung in die Breite. Die wuchtige Gestaltung des Werks erklärt sich aus der bedeutenden Breite und der fast unbegrenzten Länge des Waisenhausplatzes. Die Verbreiterung des Aufbaus in der Ostwestlinie ergibt sich aus dem Bedürfnis, quer zur Hauptausdehnung des Platzes eine kräftige Masse zu gewinnen, aber als Blickpunkt der nur schmalen Neuengasse keinen übermäßig starken Körper aufzubauen. Die hübschen und reichen Einzelheiten werden leider durch übertriebenen Pflanzenschmuck unklar.

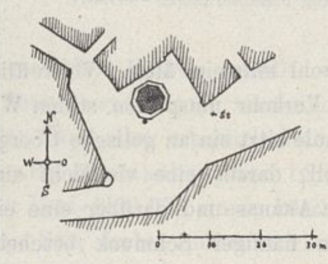


Abb. 9. Laufenburg.

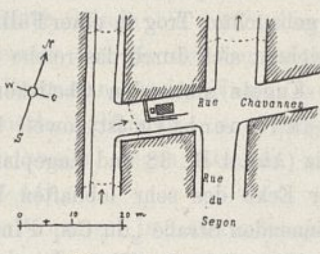


Abb. 11. Neuenburg.

Der Brunnen am Bärenzwinger in Bern (Text-Abb. 26) mag auch gegen Ende des 18. Jahrhunderts entstanden sein. Er zeigt ein unterschnit-

tenes Becken mit leicht vorgekröpften Füßen und auf dessen Rande beiderseits eines Obelisken eine nur angedeutete Rückwand. Die Einpassung des Brunnens zwischen die am Steilhang entlang führenden Wege ist vortrefflich.

Der Brunnen am Schloßwege in Neuenburg (Text-Abb. 46 und 47) ist wegen seiner wirkungsvollen Aufstellung in der Krümmung einer Futtermauer an der steilen Auffahrt beachtenswert. Sein Stock besteht aus einem vasengekrönten schlanken Pfeiler, der etwas vom Obelisken und etwas vom Säulenschaft hat. An der Mauer stehen mehrere steinerne Waschbänke, und ein zum Spülen benutztes Nebenbecken ist der Kuffe auf der Nordseite versteckt angefügt. Die Formgebung deutet auf die Zeit um 1800.

Der Brunnen in der Zeughausgasse in Bern (Text-Abb. 29) stammt nach seinen nüchternen Einzelheiten aus später Zeit, hat aber vielleicht seine gute Anordnung von einem älteren Werk übernommen. Entsprechend der Schmalheit der Straße ist nämlich die Kuffe zum Rechteck gestreckt und durch Halbkreisschalen vor den Schmalseiten noch verlängert.

Der Brunnen in der Schauplatzgasse in Bern gegenüber der Einmündung der Gurtengasse (Text-Abb. 15 u. 61, Schnitt) ist lt. Inschrift 1869 errichtet. Seine Einzelheiten sind reizlos, sein dem vorigen ähnelnder Aufbau aber folgerichtig

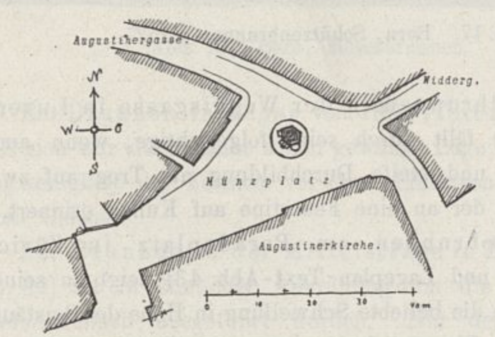


Abb. 13. Zürich, Münzplatz.

entwickelt. Wegen der Schmalheit des Fahrdammes ist die Streckung des Grundrisses hier bis zur letzten Möglichkeit durchgeführt, so daß der Stock im Troge nicht mehr Platz hatte. Die Kuffe zerfällt demgemäß in zwei schmale rechteckige Behälter, zwischen denen selbständig der Stock steht. Seine kräftigen Lotrechten und die ihm seitlich vorgelegten Steintische zum Abstellen von Eimern unterbrechen die übermäßige Längsentwicklung.

Ein Brunnen in Brugg (Abb. 1 Bl. 33 und Lageplan Text-Abb. 56) verdient Beachtung wegen seiner reizvollen Einpassung in den winkligen und buckligen Amthausplatz neben der Hauptstraße des Städtchens.

Der Brunnen an der Thalackerstraße in Zürich (Abb. 3 Bl. 33 und Schnitt Text-Abb. 66) zeigt die Vorliebe für der Gräberkunst entnommene Formen im Anfang des 19. Jahrhunderts.

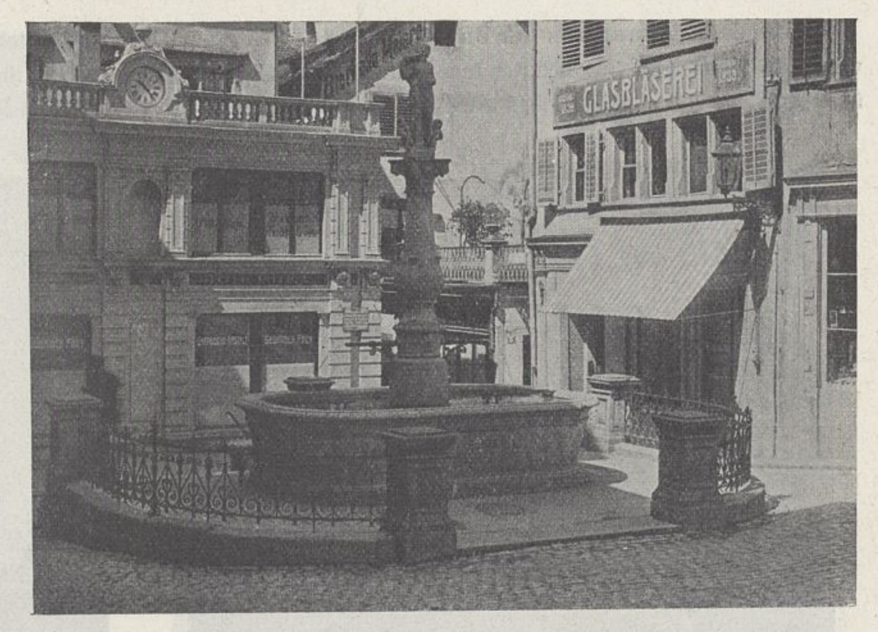


Abb. 12. Zürich, Napfplatzbrunnen.



Abb. 14. Zürich, Münzplatz.

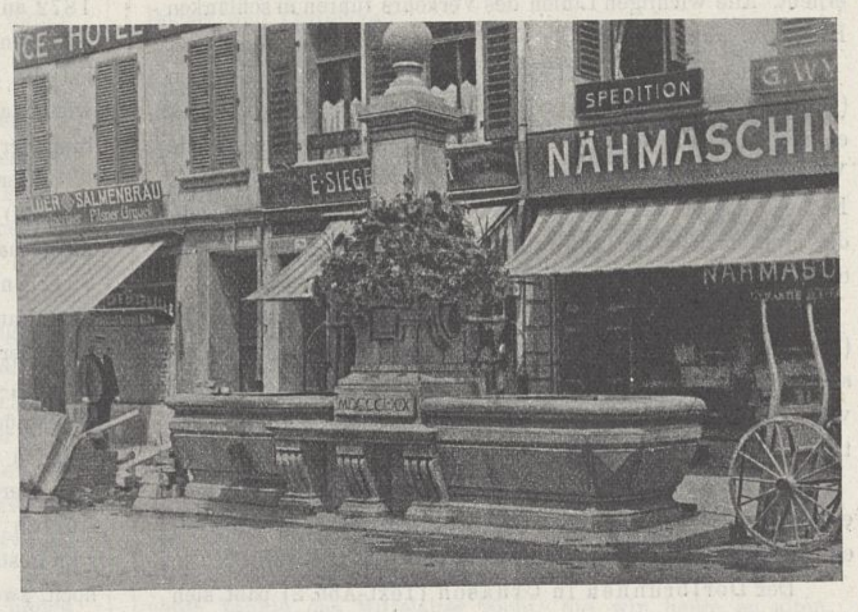


Abb. 15. Bern, Schauplatzgasse, gegenüber Gurtengasse. 1869.

Auch der Brunnen aus der Baseler Straße in Luzern von 1846 (Text-Abb. 35) benutzt eine Grabstele als Zierform über dem niedrigen eigentlichen Stock.

Schöpfstelle in zwei Teile an, von denen vermutlich der untere für die Vorüberkommenden, der obere mehr für die Anwohner bestimmt ist.

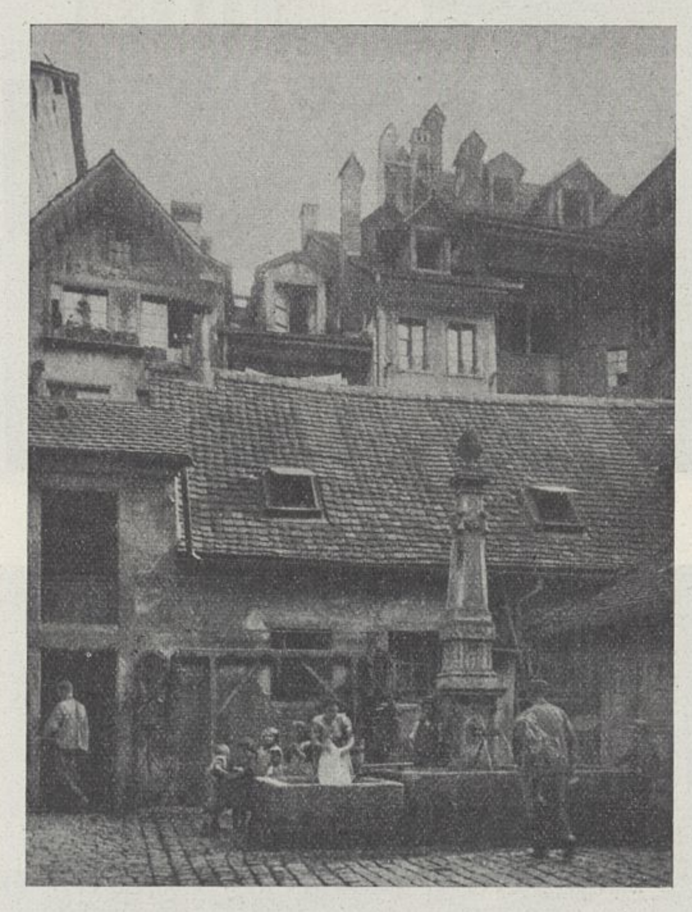


Abb. 16. Bern, Brunngasse.

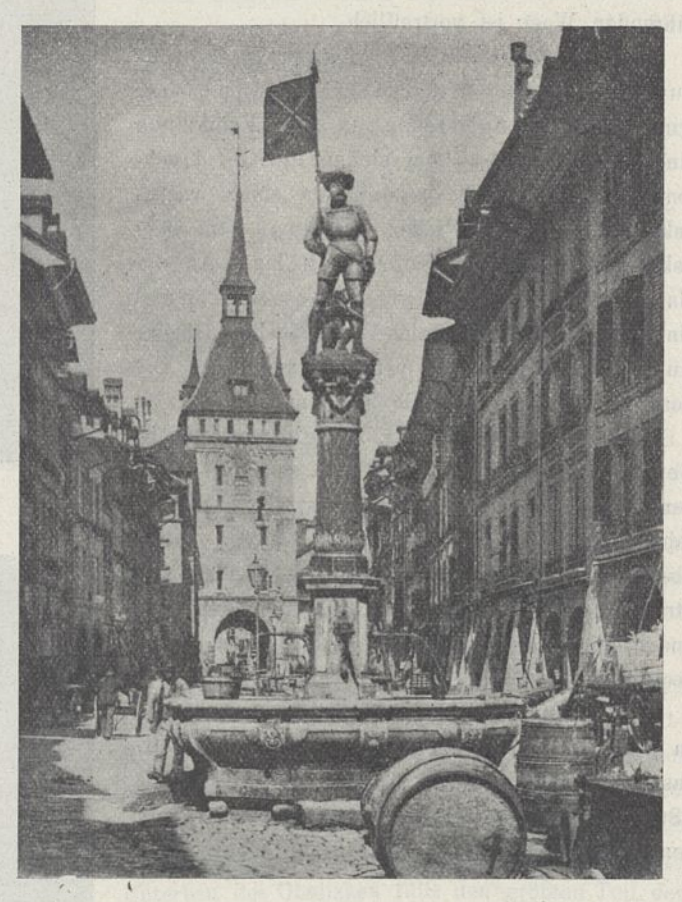


Abb. 17. Bern, Schützenbrunnen. 1527.

Ein Brunnen aus Aarau (Text-Abb. 27), vermutlich aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts, zeigt die damalige Vorherrschaft des Gußeisens. Aus der schönen flachen Schale erhebt sich ein kleinlicher Stock mit einer puppenhaft niedlichen Urne darauf.

In Baden bei Zürich steht vor dem Torturm ein Brunnen (Abb. 2 Bl. 33 und Lageplan Text-Abb. 58), dessen Stock sich aus einer großen und flachen kreisrunden Schale erhebt. Alle wichtigen Linien des Verkehrs führen in schlanken Bögen an ihm vorüber.

Beim Brunnen auf dem Kapellenplatz in Luzern (Lageplan Text-Abb. 41) trägt der kandelaberförmige Stock eine Schale, die aber nur Blumen aufnimmt, während die Wasserausläufe wie immer in Brusthöhe sitzen. Das elliptische Becken umgibt den dicken Schaft wie eine enge Rinne, und die breit ausladende Linie des Sockels bezieht sich mehr auf den Pfosten als auf die Schale.

Ein Brunnen an der Hauptstraße von Einsiedeln (Text-Abb. 34), der wohl aus der Mitte des 19. Jahrhunderts stammt, zeigt diese damals häufige Nebeneinanderstellung von Stock und Schale besonders klar infolge der ganz getrennten Sockel für beide.

An der Bahnhofstraße in Zürich steht in Gartenanlagen ein klar und hübsch gezeichneter Brunnen (Text-Abb. 25) mit elliptischer stark unterschnittener Schale und mittlerem Stock.

Der Dorfbrunnen in Urnäsch (Text-Abb. 2) paßt sich dem ansteigenden schwierigen Gelände durch Zerlegung der

Ein Wandbrunnen in der Weggisgasse in Luzern (Text-Abb. 28) fällt durch seine folgerichtige, wenn auch ungewöhnliche und steife Durchbildung als Trog auf zwei Schwellen auf, der an eine Feuertine auf Kuffen erinnert.

Der Junobrunnen am Paradeplatz in Zürich (Abb. 3 Bl. 34 und Lageplan Text-Abb. 43) zeigt an seiner Kandelabersäule die beliebte Schwellung in Höhe der Ausläufe besonders stark. Die sehr flache ringförmige Schale wurde erst 1872 an Stelle eines viereckigen Trogs um den Säulenfuß gelegt.

Ein Brunnen im Romanshorn von 1871 (Text-Abb. 36) hat die alte Anordnung der vieleckigen Kuffe mit Mittelstock wieder aufgenommen, zeigt aber statt der Bauchung eine Höhlung der Behälterwände und in den Einzelheiten Hilflosigkeit.

Der Brunnen beim Bahnhof Schaffhausen (Text-Abb. 21) steht am Rande eines hochliegenden Weges auf einer Futtermauer über einem an den Häusern hinführenden schmalen Steig und sucht diesem Standort durch eine Art Torbau auf dem Rand einer schweren Kuffe gerecht zu werden.

Der Merkurbrunnen an einer Straßengabelung in Zürich-Enge (Abb. 1 Bl. 32) ist nur noch eine figurengeschmückte Säule, durch deren Sockel ein Wasserrohr führt, und an deren Postament sich eine Schale schmiegt.

Der Schulmädchenbrunnen in den Seeanlagen von Zürich (Abb. 4 Bl. 32) stammt von 1881. Der Stock wird zum Postament, die Schale ganz Nebensache, behält aber immer noch zweckentsprechende Form. Eine bescheidene Liebenswürdigkeit versöhnt mit den nüchternen Einzelheiten.

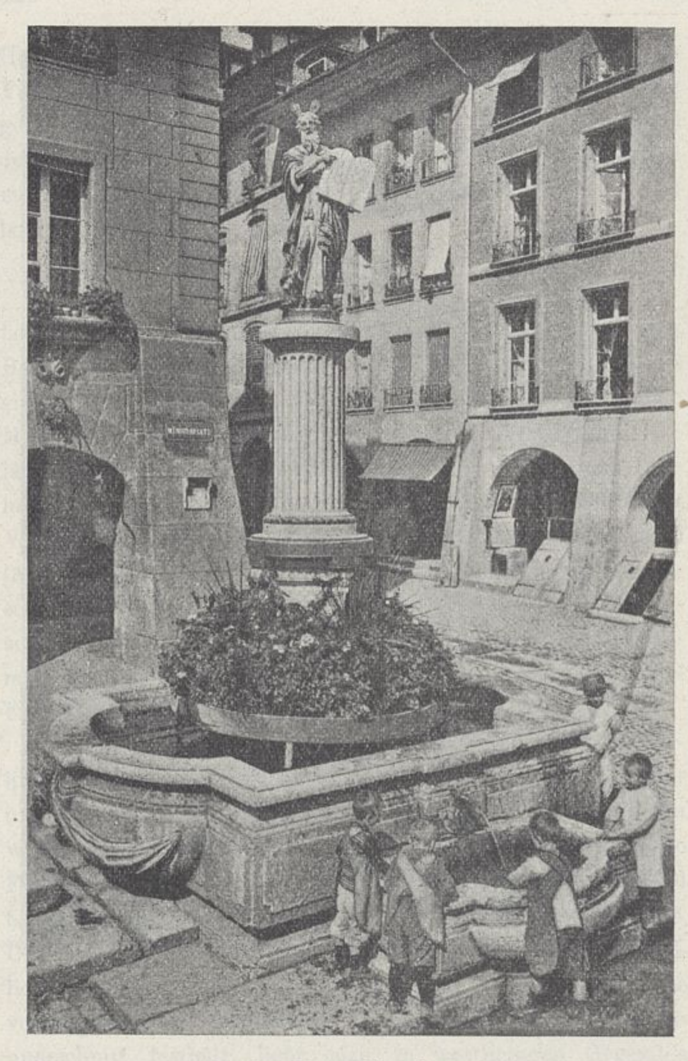


Abb. 18. Bern, Mosesbrunnen.

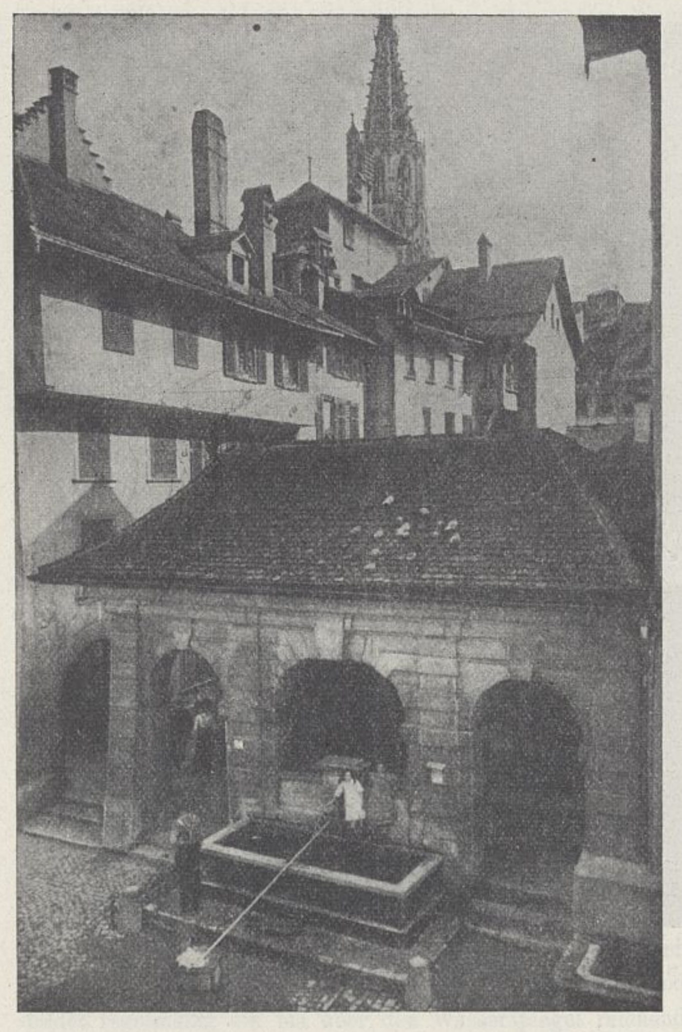


Abb. 19. Bern, Brunnen an der Metzgergasse.

Ein Brunnen in Ragaz von 1899 (Text-Abb. 31) empfiehlt sich nur durch seine schön gewählte Lage, zeigt aber die Langweiligkeit der Formen vor dem Einsetzen des neuzeitlichen Geistes.

Der Brunnen in der Mittelstraße in Zürich (Text-Abb. 30) ist in ähnlicher Anordnung um die Jahrhundertwende vielfach ausgeführt worden. Nur der wechselnde Abstand zwischen den Achsen der Obelisken und der Schalen bedingt verschiedenartige Verschneidungen und damit einige Abwechslung bei diesen kleinen Nutzbrunnen.

Die geschichtliche Entwicklung der Schweizer Brunnen.

Die mitgeteilte Auslese zeigt, daß die Laufbrunnen der Schweiz gegenüber denen anderer Länder mancherlei Eigenartiges und untereinander bei allem Wechsel der Formen zu jeder Zeit viel Gemeinsames besitzen. Es erscheint daher möglich und soll im folgenden versucht werden, unter Zugrundelegung dieses Gemeinsamen bei Ausscheidung des Vereinzelten, Zufälligen und Nebensächlichen, die während der verschiedenen Kunstzeitalter nacheinander in der Schweiz herrschenden Regelformen und ihr Übergehen ineinander klarzustellen. Einzelheiten der Schmuckformen sollen dabei nur so weit erörtert werden, als sie infolge des Sonderzwecks der Brunnen von den für andere gleichzeitige Kunstwerke üblichen abweichen.

Aus romanischer Zeit ist in der Schweiz leider nichts erhalten oder bekannt.

Im gotischen Mittelalter

war die Gesamtanordnung der Brunnen überall fast dieselbe: Aus einem schlanken und hohen Pfeiler traten in Brusthöhe wagerechte Auslaufrohre, deren Strahlen in großen vieleckigen Behältern mit tischhohen Wänden und einem wenig über dem Pflaster liegenden Boden aufgestaut wurden. Die Stellung des Stocks zur Kuffe, die Zahl der Ausläufe sowie Grundrißform und Größe der Kuffen wechseln nach Bedarf und Örtlichkeit.

Die Kuffe war, soweit sich aus den meist ergänzten oder gar erneuerten und dabei wohl oft geänderten alten Werken ein Bild gewinnen läßt, ein aus senkrecht gestellten Steinplatten von ungefähr 1 m Höhe erbauter Wasserbehälter. Sein Boden war eben und lag kaum über dem umgebenden Gelände, das aber seinerseits gegen die Straße meist angehöht war (Abb. 1 bis 4 Bl. 31, Text-Abb. 4).

Die Grundform der Kuffe bildete immer ein regelmäßiges Vieleck, dessen Seitenzahl von 6 bis 16 schwankt, am häufigsten aber 8 betrug, und dessen Durchmesser etwa zwischen 2 und 5 m lag. Die Plattendicke war gering, ungefähr 16 bis 26 cm. Außer der Hauptkuffe finden sich für schmutzende Arbeiten oder als Fischkästen nicht selten Nebenbehälter (Text-Abb. 14, 20). Sie werden entweder ständig aus einem Überlaufrohr in der Wand des Hauptgefäßes oder durch lose Röhren vom Stock her gefüllt. Hundenäpfe kannte das Mittelalter nicht; die wir heute an alten Brunnen finden, erweisen sich stets als jüngere Zutaten.

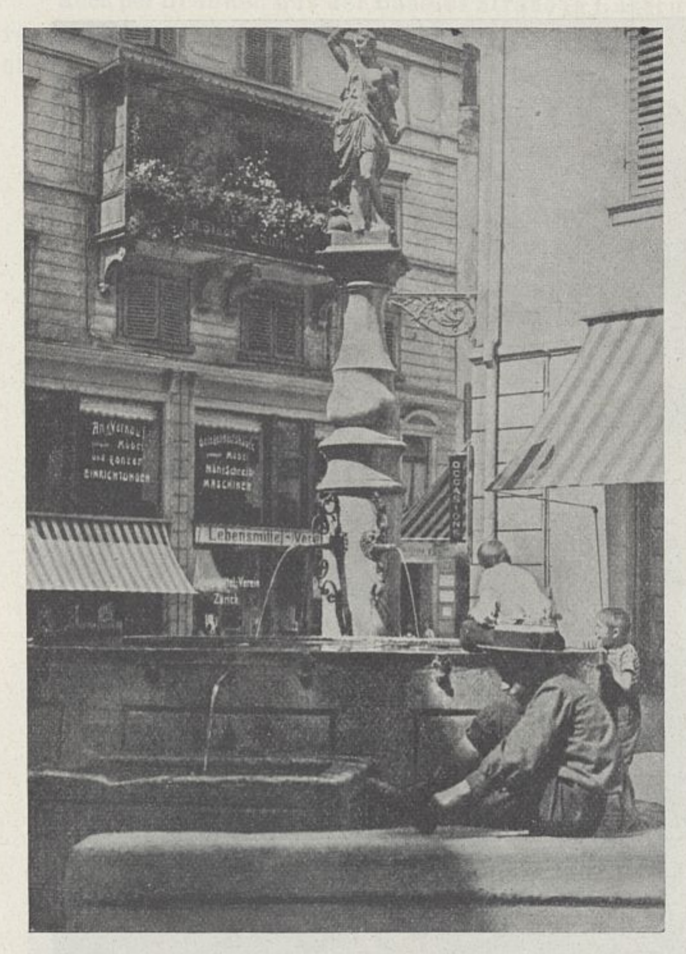


Abb. 20. Zürich, Rennweg.

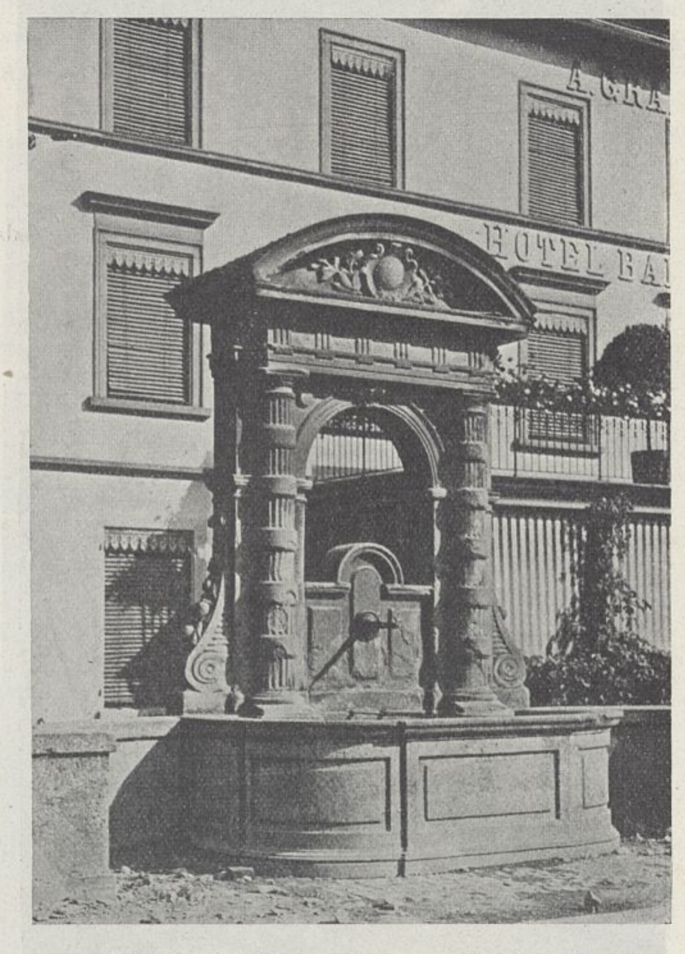


Abb. 21. Schaffhausen, Brunnen beim Bahnhof.

Die Wände der Kuffen bildeten im Inneren einfach lotrechte Ebenen und wichen auch im Äußeren nur wenig von solchen ab. Eine Unterschneidung am äußeren Wandfuß scheint in älterer Zeit nicht vorgekommen zu sein. Oft fehlt noch in späterer Zeit jede Gliederung, doch finden sich daneben auch bescheidene Sockel und Abschlußgesimse.

Verzierungen brachte man im Inneren der Becken nie, an ihrem Äußeren zunächst nur selten und schüchtern an. Die meisten alten Tröge mußten längst erneuert werden und sind daher in späten Formen auf uns gekommen. Die ältesten von ihnen zeigen eingeritzte Füllungslinien, Jahreszahlen oder flach vertiefte Füllungen (Text-Abb. 4), manchmal mit aufgelegten Wappenschilden (Text-Abb. 10). Vereinzelt finden sich am Fischmarktbrunnen in Basel Stab- und Maßwerk, am Martinsbrunnen in Chur (Abb. 1 Bl. 31) sogar flache bildliche Darstellungen.

Am Plattenrand liegt regelmäßig ein starkes, hochkantig außen am Becken befestigtes Flacheisen. Es pflegt an den Ecken Scharniere zu haben, oft auch Schlösser zum Nachziehen (Text-Abb. 47). Über dem Eisen erhebt sich öfters die Wand noch mit stark zurück weichendem Profil (Abb. 3 Bl. 31). Nicht selten halten Steinschrauben die Platten außen am Rande fest. Diese Halter werden gern als Zierteile geschmiedet (Text-Abb. 10), während der Anker selbst höchstens durch Kerbungen geschmückt wird. Die Ecken der Platten werden außen meist ohne Kunstform stumpf zusammengestoßen.

In Luzern und dem benachbarten Zug sowie in Altdorf (Abb. 2 u. 3 Bl. 31, Abb. 2 Bl. 32) stellt man mit Vorliebe knaggenartige kleine Strebepfeiler vor die Kuffenecken. Daß solche Konsolen im Mittelalter schon da waren, läßt sich freilich nur vermuten, denn die heute vorhandenen haben spätere Formen. Neben den Kuffen liegen oft einzelne Blockstufen, die Kindern das Wasserholen erleichtern.

Der Brunnenstock steht bei den ältesten erhaltenen Werken immer inmitten der Kuffe. Er ist ohne Ausnahme schlank und hoch, im Querschnitt rund oder regelmäßig vieleckig. Der im Wasser befindliche Unterteil ist stets glatt, und auch wo später der Stock frei neben der Kuffe steht, bleibt seine Formgebung bis zur Reichhöhe lange Zeit schlicht (Text-Abb. 14). Durchweg in 1,30 bis 1,70 m Höhe über dem Gelände sitzen am Stock die wagerechten metallenen Auslaufrohre, deren Länge sich nach der Größe der Kuffe zu richten pflegt.

Bei großen Kuffen finden sich davor wagerechte Eisengerüste dicht über dem Wasserspiegel zum Aufstellen von Eimern oder gabelartige Stützen für die verlängerten Ausläufe (Text-Abb. 8). Gelegentlich ordnet man auch unter der Mündung des kurzen Auslaufs eine löffelartige Auffangeschale mit anschließendem weiten wagerechten Rohr bis nahe an den Beckenrand an, deren Alter freilich zweifelhaft ist (Text-Abb. 6). Über den Ausläufen setzt sich in jedem Falle der Stock noch in erheblicher Höhe fort. Man krönte ihn unter bescheidenen Verhältnissen mit einer Kugel aus Eisenblech und einem Fähnchen, wie es sich auf Dorfbrunnen heute noch findet. Es wurde in den Stadt- oder Landesfarben gemalt und bildete auch bei reichen Ausführungen oft die oberste Spitze (Abb. 2 Bl. 31). Wo die Mittel es gestatten, werden

Heiligengestalten auf dem Stock angebracht, die aber im Verhältnis zum Pfosten immer klein blieben, keine Verehrung genossen und bloße Wahrzeichen sind. Sie bekamen wohl das Fähnlein zu halten (Abb. 2 Bl. 31). Auch Rittergestalten mit Banner und einem Schild mit dem Stadtwappen sind beliebt (Text-Abb. 6).

Die Renaissance

bewirkt keine Änderung in der Gesamtanordnung der Brunnen. Sie bestehen auch jetzt nahezu ausnahmslos aus einem regelmäßig vieleckigen tischhohen Behälter, in dessen Mitte ein schlanker Stock sich erhebt mit wagerechten Ausläufen in Brusthöhe und einer krönenden Gestalt. Die Wandlungen gegenüber dem Mittelalter beruhen vor allem auf der Verwendung von neuen Profilierungen und Schmuckformen (Abb. 4 Bl. 31, Abb. 2 Bl. 34), daneben auf einer durchschnittlichen Verkleinerung der Kuffengrundfläche, einer Einschränkung der Wassertiefe in den Becken und einer allmählichen Umformung aller Einzelteile ins Bewegtere und Fleischigere (Text-Abb. 59).

Die Kuffen stellt man seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts aus erheblich dickeren Steinplatten als früher her und schmückt ihre äußeren Ansichten lebhafter. Dazu werden unter Beibehaltung der lotrechten Gesamtflächen die Füllungsrahmen kräftiger vorgezogen und der Füllungsgrund belebt, etwa durch Diamantquadern oder aufgelegte Schilde. Um die Schilde schlingt sich Zierat und sie werden schließlich zu Kartuschen (Abb. 2 Bl. 32). Während aber so vorwiegend die Ostschweiz am mittelalterlichen Beckenquerschnitt festhält, liebt man in westlicheren Gegenden bauchige Formen statt der senkrechten Kuffenwände. Der obere Außenrand wird unter Fortlassung des Ringeisens breit gerundet und kräftig unterschnitten, der untere Wandteil zurückgeschwungen und über dem Pflaster bald scharf unterschnitten, bald als bescheidener Sockel wieder vorgestreckt; im ersteren Falle legt man meist Kugeln unter den Ecken in die Rille (Text-Abb. 17). Diese durchgehende wagerechte Profilierung, die in Bern beispielsweise schon im Anfang des 16. Jahrhunderts beginnt, wird immer kräftiger, bis die Füllungen, der selbständige Schmuck der einzelnen Wände, Nebensache werden oder ganz verschwinden.

Die anfangs noch senkrechte Innenwand muß bald die stärker werdende Schwingung der Außenseite mitmachen (Schnitte Text-Abb. 63, 64), indem sie im unteren Teil nach innen umbiegt, und der Boden der Kuffe rückt allmählich höher, indem er diese Bogenlinie fortsetzt. Daneben werden freilich an bescheidenen Stellen oder auch bei Wiederherstellung verwitterter Kuffen noch spät ganz schlichte lotrechte Wände ausgeführt (Text-Abb. 8), die ja, wenn man aus Sparsamkeit auf Kunstformen verzichten muß, die kahle Nutzform darstellen. Die kleinen Kuffen haben auch im Grundriß die Form einfacher rechteckiger Tröge (Text-Abb. 45), im allgemeinen behielt aber der Wasserbehälter die Grundform des regelmäßigen Vielecks mit verkleinerten Maßen bei.

Der Stock wird bei der Freude der Renaissance an der Säule ganz selbstverständlich als solche geformt, und wir finden sie in steter Abwandlung auf das üppigste, wenn auch oft derb handwerklich durchgebildet. Nur ausnahmsweise besitzt der Brügglerbrunnen in Bern einen quadratischen Pfeiler, den man wegen seines Kompositkapitells eine viereckige Säule nennen könnte. Den Unterteil des Stocks bildet regelmäßig ein bis über den Wasserspiegel reichender schlichter Sockel. Er ist quadratisch, achteckig oder seltener rund gestaltet, zunächst mäßig dick und fast ohne



Abb. 22. Rheinfelden.

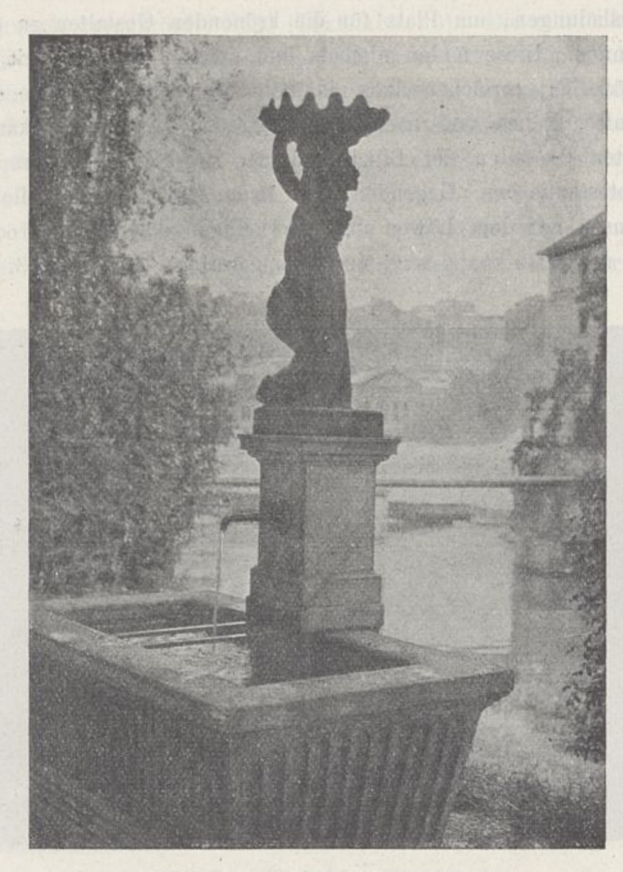
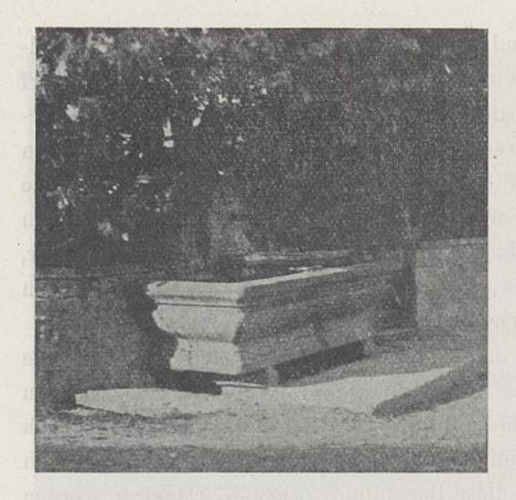


Abb. 23. Schloß Wörth am Rheinfall.



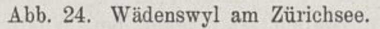


Abb. 24. Wädenswyl am Zürichsee.



Abb. 25. Zürich, Bahnhofstraße.

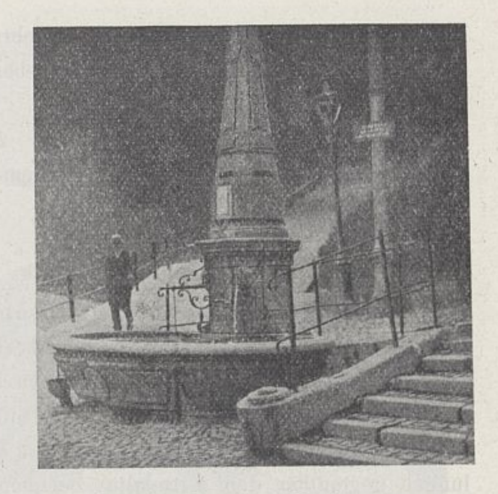


Abb. 26. Bern, Am Bärenzwinger.

Kunstformen. Manchmal trägt der Sockel noch die Ausläufe, oft ist für diese ein ziemlich selbständiges Glied zwischen Sockel und Säule geschaltet, ebenso häufig aber trägt auch der Säulenschaft die Röhren (Text-Abb. 3, 4, 5, 17). Die Säule selbst ist niemals streng architektonisch gezeichnet, sondern ihr Schaft wird meist durch Bunde in Trommeln zerlegt, die untereinander verschieden ausgebildet und geschmückt sind. Bei reichlich verfügbaren Mitteln wird der ganze Formenschatz der Zeit am Stock verwendet, auch Farbe und Vergoldung nach alten Rechnungen nicht gespart. Schraubenwindungen und Riefelungen, Gehänge und Riemenwerk, Blattwellen und Perlschnüre, Blattranken und Akanthuskelche finnden sich, auch Köpfe, Masken, Tierschädel und ganze Kinderfriese werden verwendet (Abb. 4 Bl. 31), von gelegentlichen Scherzen und besonderen Kennzeichnungen ganz abgesehen (Abb. 2 Bl. 34).

Beim Kapitell zeigt sich oft das Streben nach breiten Ausladungen, um Platz für die krönenden Gestalten zu gewinnen. Diese fehlen niemals und nehmen mit der Zeit an Größe zu, erreichen aber nie mehr als die halbe Höhe der Säule. Neben und nach den Heiligen werden die bekanntesten Gestalten der Bibel und der Legende besonders in protestantischen Gegenden als Brunnenkrönungen beliebt: Simson mit dem Löwen und die heiligen drei Könige, oder wo der Platz knapp war, nur einer von ihnen (Text-Abb. 3, 4), sind häufig. Auch ganze Vorgänge werden durch Gruppen angedeutet, wie beispielsweise die Begegnung zwischen Christus und der Samariterin am Brunnen durch Putten (Abb. 2 Bl. 32). Daneben liebte man in Städten Bannerträger mit der Stadtfahne auf den Stock zu stellen, die oft noch auf einem Schilde das Stadtwappen zeigen und gern stattlich in ritterlicher Tracht dargestellt wurden. Schilde mit Stadt- oder Zunftwappen läßt man in der Folge auch von Wappentieren halten. Daneben kennzeichneten Gilden und Zünfte die von ihnen gestifteten Brunnen durch Zutaten, die oft ebenso wie die krönenden Gruppen derber und drolliger Art sind (Text-Abb. 17). Später, im 17. Jahrhundert werden Verkörperungen von Tugenden und allegorische Gestalten als Krönungen beliebt (Text-Abb. 20), aus denen bald Götter und Göttinnen werden (Abb. 3 Bl. 34). Diese verlieren schließlich jede Beziehung zum Brunnen, werden immer gespreizter in der Haltung und leer im Ausdruck.

Die Ausläufe behalten ihre mäßige Höhe über dem Gelände und bleiben wagerecht; sie sind meist kurz und stark aus Bronze gegossen. Ihre Enden werden gelegentlich leicht schräg aufwärts gebogen (Abb. 3 Bl. 31), schließen aber in der Regel gerade knopfartig ab. Manchmal verdickt sich, das Rohr an der Wurzel und verbirgt so die Austrittstelle, häufiger deckt ein metallener Bund oder ein Plättchen den

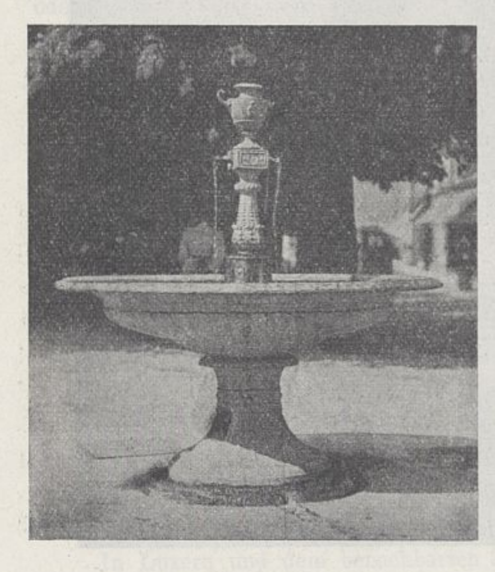


Abb. 27. Aarau.

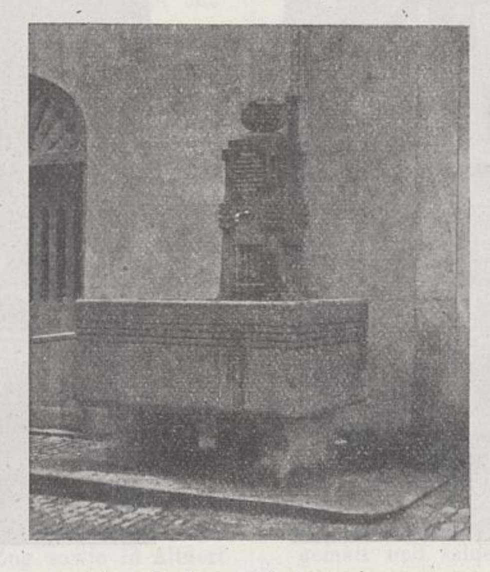


Abb. 28. Luzern, Weggisgasse.



Abb. 29. Bern, Zeughausgasse.



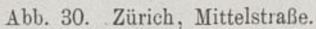


Abb. 30. Zürich, Mittelstraße.

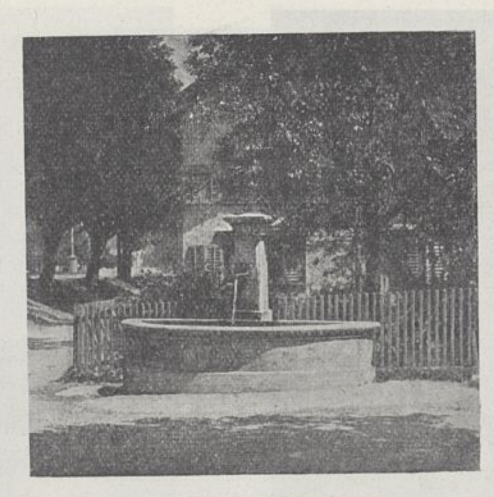


Abb. 31. Ragaz.

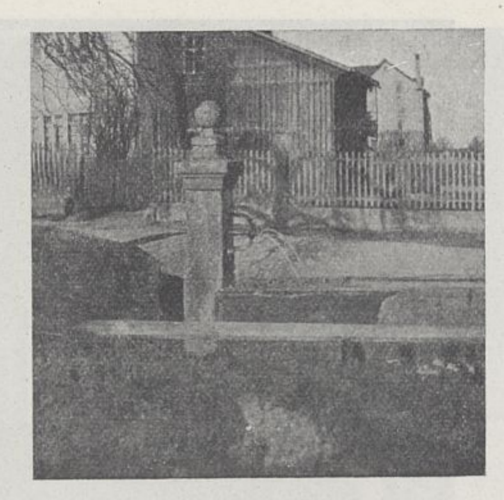


Abb. 32. Bei Zürich.

Durchbruch. Aus den Plättchen werden bald Masken, Blumen oder Köpfe, auch treten hübsch geschmiedete Zierbügel um die Rohre hinzu (Text-Abb. 26).

Die Barockzeit

schuf größere Mannigfaltigkeit und Beweglichkeit im Grundriß der Wasserbehälter, formte den Stock massiger und abwechslungsreicher und profilierte die Beckenwände kräftiger; aber sie behielt den tischhohen Wasserspiegel bei mäßiger Wassertiefe, die wagerechten Ausläufe in Brusthöhe und den darüber aufragenden Zierteil des Stocks aus den früheren Zeiten unverändert bei.

Die Kuffe bewahrte zwar stellenweise die regelmäßig vieleckige Grundfläche bis durch das 18. Jahrhundert und in absichtlichen Wiederholungen noch länger (Text-Abb. 47), aber das Vieleck ist jetzt nicht mehr alleinherrschend. Wo die Örtlichkeit freie Hand ließ, blieb man bei der gewohnten Zentralform und bereicherte sie nur durch schalenartige Ausbuchtungen und Kröpfungen (Abb. 3 Bl. 32). Bisweilen wählte man als Grundfläche zwei überhöhte Halbkreise, die durch eine höher geführte Querwand mit dem Stock in der Mitte geschieden werden. Nicht selten streckt sich der Behälter zur Ellipse oder zum rechteckigen Trog. Manchmal legt man vor die Schmalseiten eines gedrungenen Rechtecks Halbkreise. Bei viel benutzten Marktbrunnen stellte man in einigem Abstande nochmals Kuffen auf, so daß zu einem Stock bis zu vier Becken gehören können. Bei bescheidenen Werken findet sich daneben das Rechteck als Grundform, bei Wandbrunnen, die nun öfter vorkommen, der Halbkreis und daraus abgeleitete Formen. Einmal kommt auch zur Rokokozeit der Paß als Grundfläche vor (Text-Abb. 6).

Der Behälter ist nun nicht mehr aus Platten zusammengefügt, die auch die beliebten neuen tiefen Profile nicht hergeben würden, sondern aus dicken Blöcken gehauen. Die Beckenoberkante bleibt außen breit abgerundet, wobei den oberen Abschluß der Wulst immer ein wenn auch nur angedeutetes Plättchen bildet, und die Rundung wird stets kräftig unterschnitten (Schnitte Text-Abb. 59, 64). Im unteren Teil wird die Kuffenwand immer stärker eingezogen, doch streckt man meist über dem Pflaster wieder einen bescheidenen Sockel vor und belebt ihn durch geriefelte, schwach vorgekröpfte Füße (Text-Abb. 26). Die schmückenden Zutaten am Äußeren der Becken werden nun reicher. Dem lebhaft bewegten Profil fügen sich außer flachen Füllungen und Blattwerk auch Rosetten, Tücher, Masken und Löwenköpfe ein (Text-Abb. 18). Zur Rokokozeit kommen auch Riefelungen vor (Text-Abb. 6 u. 23), die beim Stüssibrunnen an Faßdauben oder die Faltungen von Muscheln erinnern. Der Wasserraum der Behälter nimmt infolge der Verkleinerung

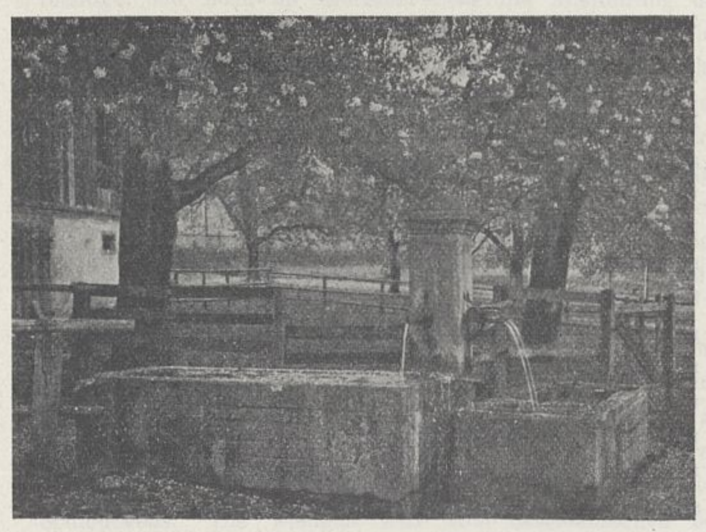


Abb. 33. Am Zürichberg.



Abb. 34. Einsiedeln, Hauptstraße.

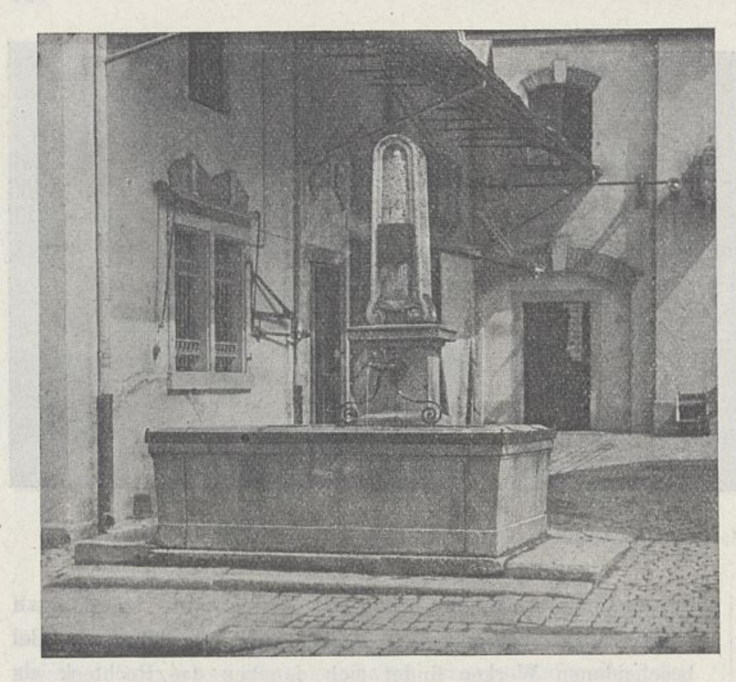


Abb. 35. Luzern, Baselerstraße. 1846.



Abb. 36. Romanshorn, Brunnen an der Bahn.

ihrer Grundfläche, der Verdickung ihrer Wände, der Höherlegung ihres Bodens und der massigen Ausbildung der Stocksockel ständig ab, da der Wasserspiegel unverändert tischhoch über dem Gelände bleibt.

Der Stock behält anfangs noch die Säulenform, aber die Säule wird niedriger, ihr Unterteil in Höhe der Ausläufe verdickt sich in immer bauchigeren Formen, bald wird die gerade Schaftlinie durch Profile aller Art ersetzt und so entsteht die Kandelabersäule (Text-Abb. 6, 20). Im 18. Jahrhundert ersetzt man die Kandelaber durch abwechslungsreichere Bildungen, wie Spitzpfeiler, Obelisken und sogar Pyramiden auf gegliederten Unterbauten mit reichem Aufputz (Abb. 3 Bl. 32, Text-Abb. 26).

Das neunzehnte Jahrhundert

hat fast nur bescheidene Werke hinterlassen. Bei diesen sind Behälter von kreisförmiger oder elliptischer Grundfläche häufig. Ihre Unterschneidung ist so stark und setzt so dicht unter dem Rande an, daß ein selbständiger Fuß unter einer Schale entsteht (Schnitte Text-Abb. 60, 65). Der Durchmesser der Becken nimmt im Laufe der Zeit immer mehr ab, Wand und Boden gehen völlig ineinander über und werden so dick, daß der Wasserraum der flachen Schale ganz zusammenschrumpft. Die Außenflächen der Behälter werden, sofern sie nicht glatt bleiben, fast regelmäßig mit derben Pfeifen belegt (Text-Abb. 25, 34 u. Abb. 1 Bl. 34). Auch Blattwerk, meist in großen flachen, fast geometrischen Formen, kommt vor (Abb. 2 Bl. 33) und gelegentlich schüchterne Rustika.

Der Stock gewinnt an Bedeutung gegenüber der Kuffe. Trotzdem ist er im Oberteil meist niedrig und dünn; seine Bekrönung ist oft nur ein Pinienzapfen oder eine Kugel, ja, sie fehlt nicht selten ganz. Dafür erhält er einen dicken, ziemlich selbständigen Unterbau, der den engen Innenraum des Behälters manchmal fast ausfüllt. Man stellt deshalb den Pfosten gern frei neben die Kuffe und bildet nun seinen Unterteil kräftig als Unterbau aus. In sehr engen Gassen zerlegt sich dabei der Behälter in zwei lange Tröge hintereinander, zwischen denen der Stock steht (Text-Abb. 29). Bisweilen ersetzt man auch den Stock durch Hochziehen eines Teils der Kuffenwand (Text-Abb. 24). Diese Lösung, bei der der freistehende Brunnen in den Wandbrunnen übergeht, kommt schon in der Rokokozeit vor, die nur wenige Werke in der Schweiz hinterlassen hat (Text-Abb. 38).

Jahrzehntelang sind neben den beschriebenen auch Formen der Gräberkunst beliebt, etwa urnentragende Säulen und Grabstelen für den Stock (Abb. 3 Bl. 33 u. Text-Abb. 35), wobei die Kuffe als Wanne oder Sarkophag ausgebildet wird. Dazwischen behalten katholische Gegenden Stöcke alter Art mit Heiligen darauf bei und für die Behälter die alte Kuffenform. Überhaupt finden sich zwischendurch nicht selten Wiederholungen alter Formen, aber in verwässerter Fassung: die Profile sind mager, die Einzelheiten unbehilflich, und statt der Bauchung der Behälter tritt die sinnwidrige Höhlung auf (Text-Abb. 36). Gegen Ende des 19. Jahrhunderts tritt ein Versagen der ursprünglichen Gestaltungskraft, ein Suchen in der Vergangenheit und unsicheres Tasten nach geeigneten Formen trotz liebevoller Durcharbeitung und klaren Festhaltens an zweckmäßigen Anordnungen immer deutlicher zutage.

Beim Aufkommen der Hauswasserleitung werden die Brunnenbecken klein und ganz flach. Schließlich herrscht bis um 1900 wieder die runde oder elliptische Schale, die aber zur Rinne um den stämmigen Pfosten verkümmert und ihn zuletzt nur noch teilweise umfaßt (Text-Abb. 30, 37, 39). Manchmal bildet sie sogar einen bloßen Kragstein oder einen muschelartigen Auswuchs am Sockel des sehr hohen Stocks (Abb. 1 Bl. 32). Selbst Schalen mit ungehindertem Bodenabfluß kommen vor, die also leer sind und nur als Trichter zum Ableiten des Wassers dienen. Damit wird der Brunnen zur bloßen Zapfstelle, zum Ausguß mit laufendem Hahn; die äußerste Nüchternheit ist erreicht und der Boden bereitet für das Einsetzen des neuen Aufschwungs, der um 1900 plötzlich und machtvoll beginnt.



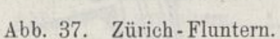


Abb. 37. Zürich-Fluntern.



Abb. 38. Zürich-Enge.

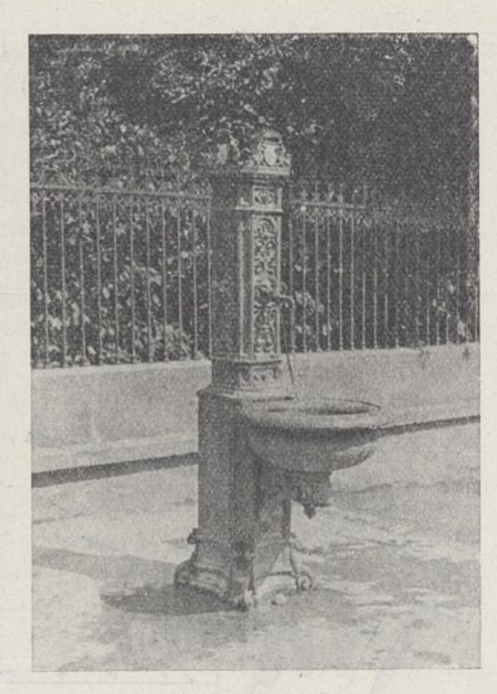


Abb. 39. Zürich.

Aus den vorstehend zusammenfassend geschilderten erhaltenen Schweizer Brunnen soll versucht werden, ihre

Bildungsgesetze

abzuleiten. Dabei wird mehr, als es bei ähnlichen Untersuchungen bisher geschehen ist, von ihren verschiedenartigen Entstehungsbedingungen und von der Führung des Wassers zu Nutzen und Schmuck, also vom Bauprogramm der Brunnen, ausgegangen werden.

Die zu allen Zeiten auffallende Einheitlichkeit in der Gestaltung der Schweizer Brunnen erklärt sich teilweise aus der auf so eng begrenztem Gebiet fast gleichmäßigen Baugesinnung des Volkes, weiter aus dem bei nahezu allen Brunnen vorhandenen Nutzzweck, nach dessen Erfüllung erst die Schmuckwirkung berücksichtigt wird, und schließlich aus den voneinander nur wenig verschiedenen äußeren Umständen, unter denen die einzelnen Werke entstanden.

Die Kunstgesinnung des Schweizervolkes, das weniger als andere in scharf getrennte Schichten zerfällt, war und ist, von vereinzelten fremden Einflüssen abgesehen, jedem leeren Schmuck und unbescheidenen Prunk abhold, aber auf tüchtige und noch im Kleinsten liebevolle Ausführung bedacht. Es hängt hiermit und mit der Gliederung des Landes in kleine Gemeinwesen zusammen, daß die verfügbaren Geldmittel immer mäßige bleiben, aber anderseits bei der fleißigen und heimatstolzen Bevölkerung auch selten ganz unzulänglich werden. Für die Brunnen folgt hieraus, daß sie stets mäßige Größen, einfachen Grundplan und ruhige Formen erhalten, aber selten ansprechender Durchbildung und bescheidenen Schmucks entbehren. Als Belege dafür können ziemlich alle unsere Abbildungen gelten.

Der Zweck der schweizerischen Brunnen ist von jeher, im Gegensatz zu vielen örtlich nahen und formverwandten französischen und italienischen Werken, klar erkennbar an erster Stelle das Spenden und das Bereithalten nutzbaren Wassers. Erst an zweiter Stelle folgt die Absicht des Schmückens. Die wenigen nur zum Schönaussehen bestimmten Springbrunnen der Schweiz stammen alle aus neuerer Zeit und fallen als etwas Fremdes, meist auch in internationalen Formen Ausgebildetes auf.

Der Zweck des Spendens von Gebrauchswasser veranlaßt, daß die Wasserstrahlen zum bequemen Auffangen eingerichtet werden. Dazu sitzen die Ausläufe ausnahmslos in etwa Brusthöhe, ihre Strahlen sind auf Armlänge erreichbar, sie treten mit geringer Geschwindigkeit aus, sind im Querschnitt rund und von etwa Fingerdicke. Erschwert die große Ausdehnung des Beckens das Erreichen der Strahlen, so begegnet man dem mit den verschiedensten Mitteln: Man rückt den Stock nahe an eine Kuffenwand oder stellt ihn frei neben die Kuffe (Text-Abb. 2, 3, 14), man verlängert die wagerechten Auslaufrohre in manchmal geradezu häßlicher Weise (Text-Abb. 8), man hängt Hilfsröhren darunter (Text-Abb. 6) oder man baut Eisengerüste über den Wasserspiegel, auf dem Eimer bis unter den Strahl sich schieben lassen (Abb. 2 Bl. 34).

Die Richtung der Strahlen war bis vor einem Menschenalter regelmäßig beim Austritt ungefähr wagerecht und ermöglichte ohne weiteres ein bequemes Auffangen des Wassers. Vereinzelte leicht ansteigende Strahlen, beispielsweise beim Weinmarktbrunnen in Luzern (Abb. 2 Bl. 31), bestätigen den Grundsatz, daß man die Strahlrichtung dem Nutzzweck anpaßte; denn hier konnte nur durch einen Bogen das Wasser noch bis in die Nähe des Kuffenrandes geführt werden. Die beschriebene so einfache Wasserführung könnte selbstverständlich erscheinen, aber bei den Laufbrunnen anderer Länder ist sie sehr selten; beispielsweise enthalten alle Wasserkünste von Berlin und Potsdam m. W. keinen solchen Strahl.

Die Bestimmung der Brunnen, einen nutzbaren Vorrat von Wasser bereitzuhalten zum Schöpfen, Spülen, Tränken und Löschen, veranlaßt ein ausnahmsloses Aufstauen des ausgeflossenen Wassers bis zu bequemer Reichhöhe über Gelände. Eine Abweichung hiervon zeigen nur die Brunnen des heiligen Meinrad in Einsiedeln aus den oben angedeuteten religiösen Gründen, und einzelne dürftige Schalen vom Ende des vorigen Jahrhunderts mit ungehindertem Bodenabfluß.

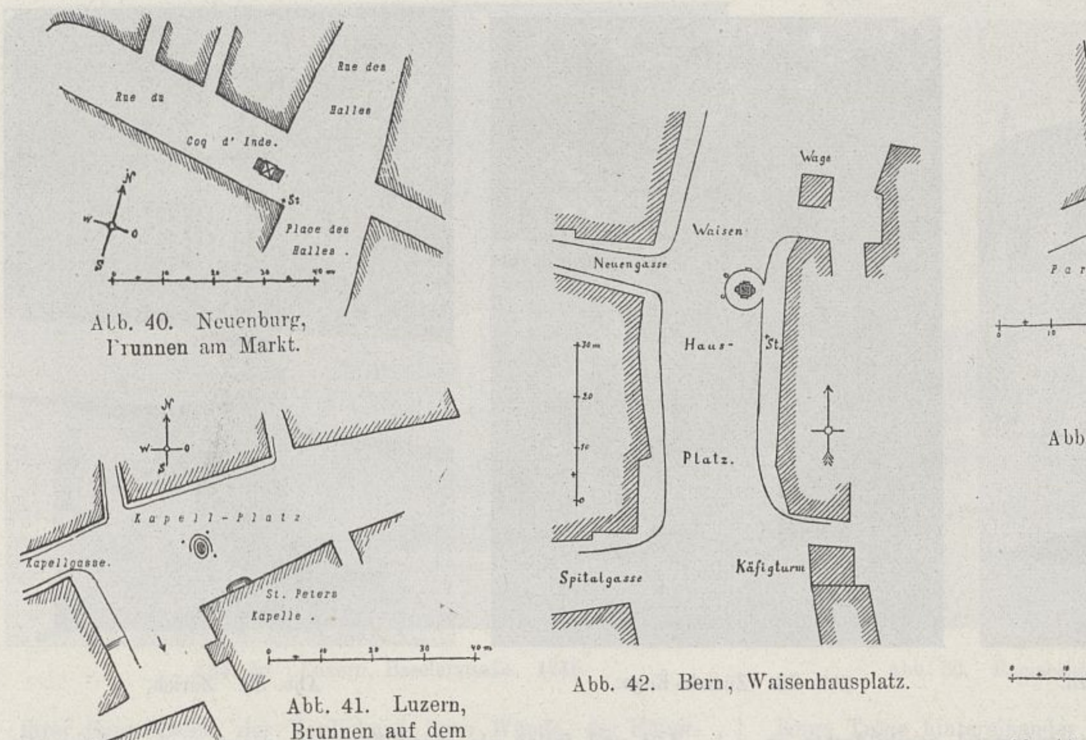


Abb. 40. Neuenburg, Brunnen am Markt.

Abb. 41. Luzern, Brunnen auf dem Kapellenplatz.

Abb. 42. Bern, Waisenhausplatz.

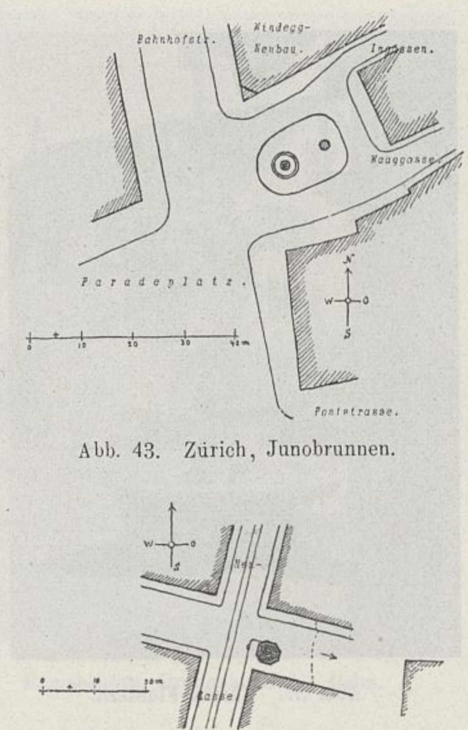


Abb. 43. Zürich, Junobrunnen.

Abb. 44. Zug, Brunnen an der Neugasse.

Die allgemeine Anordnung der Schweizer Brunnen ergibt sich ohne weiteres aus praktischen Erwägungen. Als man in der Brunnenkuffe Wäsche spülte, Vieh daraus tränkte und die verheerenden Brände der Holzhäuser aus ihrem Wasservorrat löschen mußte, waren große Wassermengen nötig: im Mittelalter stand daher in einer geräumigen Kuffe mit tief liegendem Boden ein Stock, der meist mehrere Ausläufe besaß. Diese Grundform wurde während der Folgezeit zwar beibehalten, aber da die jetzt vielfach steinernen Häuser dem Feuer weniger ausgesetzt waren und die ländlichen Wirtschaften in den Städten abnahmen, so erhielten die Kuffen kleineren Fassungsraum. Zur Barockzeit nahm das Wasserbedürfnis am einzelnen Brunnen auch infolge Vermehrung ihrer Zahl weiter ab, während der Platz in den verkehrsreicheren Straßen knapp wurde: darum können jetzt die Becken noch flacheren Boden erhalten und quer zur Verkehrsrichtung oft geringe Breite. Der Stock findet in dem eng gewordenen Becken nur noch schlecht Platz, deshalb wird er gern danebengestellt und dementsprechend massiger und selbständiger ausgebildet (Text-Abb. 15, 16, 34 und Schnitte Text-Abb. 60, 61). Die folgenden Zeitabschnitte zeigen wenig feststehende Anordnung, aber die Kuffe behält, dem geringen Wasserbedarf entsprechend, bescheidene Abmessungen, und der Pfosten steht daher selten mehr im Wasser.

Auch für die Einzelformen der Brunnen finden sich viele wichtige Zweckmäßigkeitsgründe. Der im Mittelalter kaum jemals fehlende Ringanker am äußeren oberen Kuffenrande war notwendig zur Aufnahme des Wasserdrucks gegen die dünnen Steinplatten und als Schutz der spröden Kante gegen Beschädigungen durch Schöpfgefäße. Zur Versteifung der Kuffenwände gegen Wasserdruck und als Prellsteine dienen auch die knaggenartigen kleinen Strebepfeiler vor den Ecken der Kuffen, die in Luzern und seiner Nachbarschaft aus der Renaissancezeit erhalten sind. Sobald die Beckenwände dicker werden und selbst den Druck des Wassers aushalten können, verschwindet zur Renaissancezeit der Eisenring, und nun schützt eine breite Rundung der Außenkante den Stein gegen Absplittern. Diese Rundung ist regelmäßig



Abb. 45. Luzern, Weiplatz.

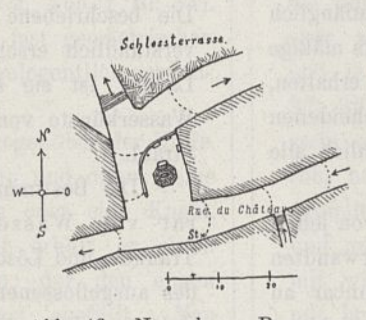


Abb. 46. Neuenburg, Brunnen am Schloßweg.

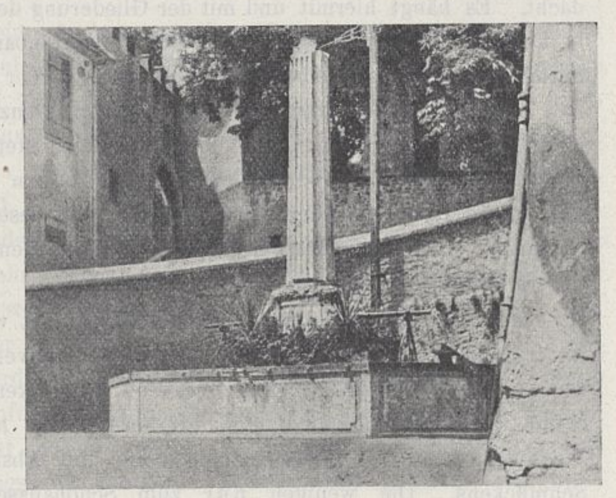


Abb. 47. Neuenburg, Schloßweg.

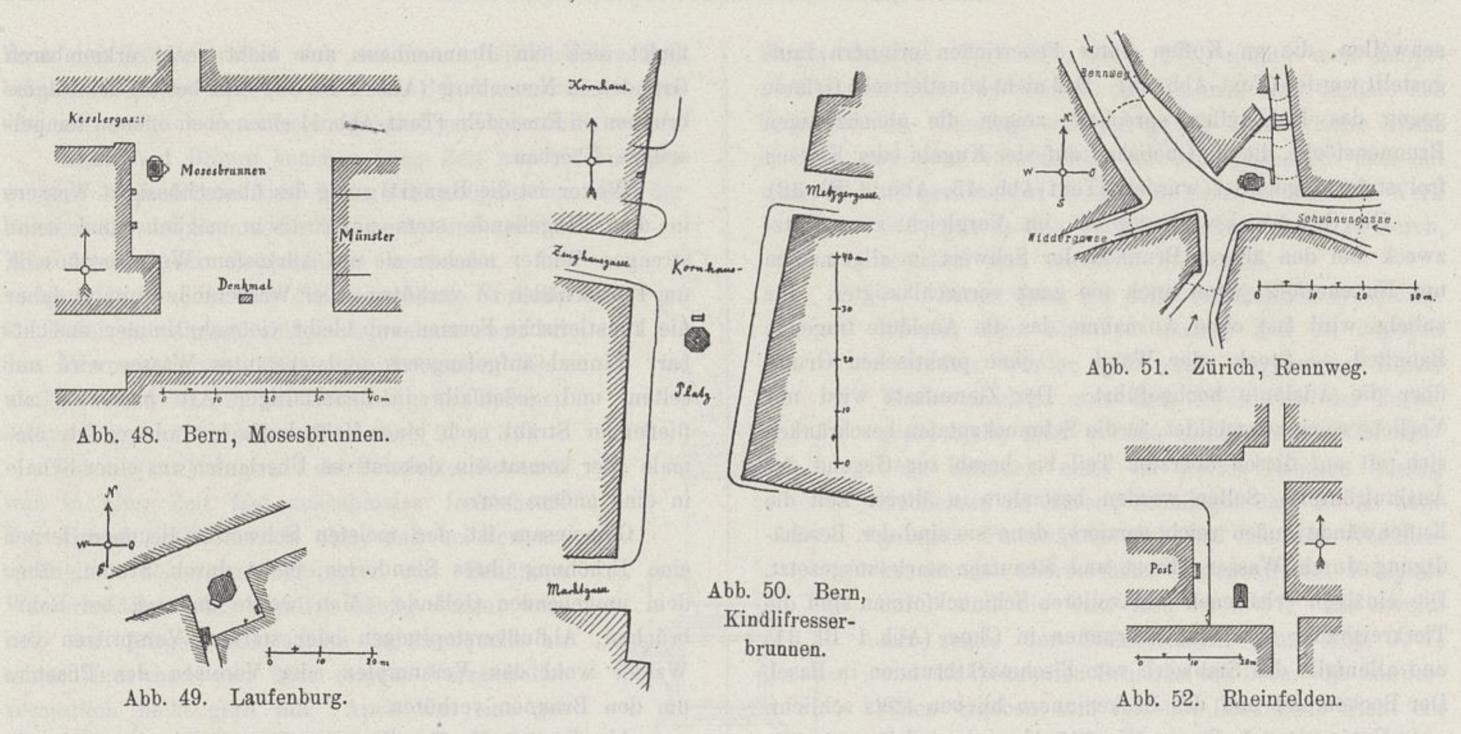


Abb. 48. Bern, Mosesbrunnen.

Abb. 49. Laufenburg.

Abb. 50. Bern, Kindlifresser-brunnen.

Abb. 51. Zürich, Rennweg.

Abb. 52. Rheinfelden.

stark unterschnitten, wozu der praktische Wunsch, das beim Schöpfen vergossene Wasser abtropfen zu lassen, gleich viel Anlaß gegeben haben mag, wie die künstlerische Freude am kräftigen Schatten. Die gesteigerte Dicke der Wandung hätte nun das Schöpfen mit schweren Gefäßen unbequem gemacht, wenn man die Außenwand wie bisher lotrecht heruntergeführt hätte, so daß man unten mit den Füßen angestoßen hätte. Statt dessen aber tritt gleichzeitig entweder eine niedrige, scharf und tief eingeschnittene Rille über dem Pflaster am Becken auf, wie man sie auch an Herden macht, um dicht herantreten zu können, oder aber die ganze Außenwand schwingt nach unten zurück (Text-Abb. 5, 17). Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß beide Neuerungen auch künstlerischen Wert durch ihre Schattenwirkung besitzen. Die Unterschneidung machte es ihrerseits wieder notwendig, den Boden des Beckens höher zu legen, und so entstand aus der tiefen rechteckigen Trogform die flache bauchige Schale, die dem nun geringeren Bedarf an Wasservorrat genügte. Daß man aus der Einschnürung des Beckenunterteils dicht über dem Pflaster wieder einen Sockel vorstreckte, erklärt sich aus dem Wunsche, für die bedeutende Last des Wasserbehälters keine allzukleine Standfläche zu erhalten. Daneben mag die künstlerische Absicht gewaltet haben, das Aufstehen des Gefäßes auszudrücken; denn auch in die Rillen, deren Grund wenig zu sehen ist, legte man an den Kuffenecken gern Kugeln. Scheinbar tragen diese Kugeln allein den Behälter (Text-Abb. 17), aber nie schwebt sein Boden wirklich frei, wie bei manchen neuzeitlichen Anlagen, denn man scheute den unzugänglichen Schmutzwinkel, die Gefahr von Rissebildungen und die Umständlichkeit, den Abfluß zu verdecken. Nur einmal ist in später Zeit ein kleiner Trog dicht vor einer Wand hohl auf zwei dicken Stein-

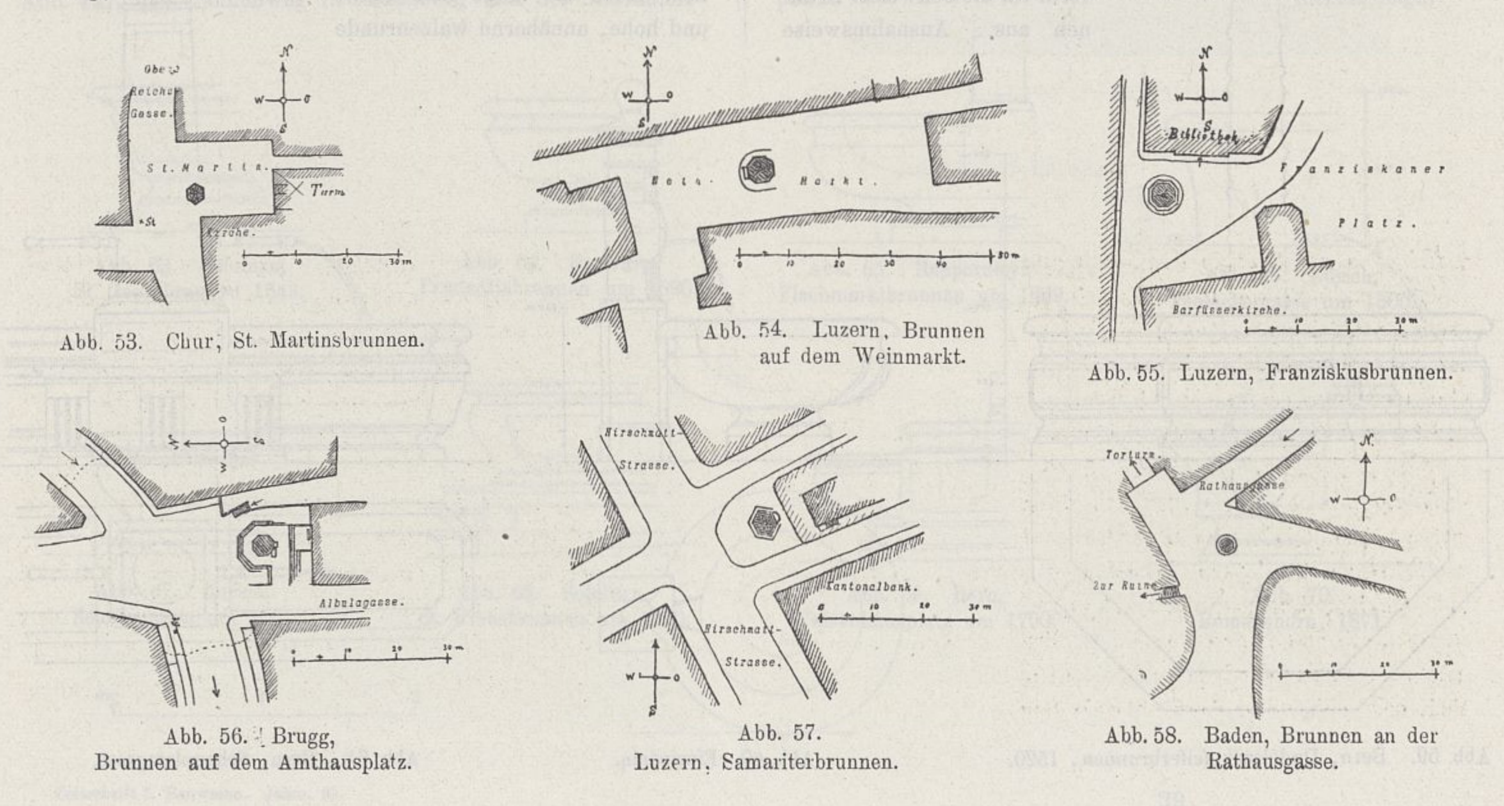


Abb. 53. Chur, St. Martinsbrunnen.

Abb. 54. Luzern, Brunnen auf dem Weinmarkt.

Abb. 55. Luzern, Franziskusbrunnen.

Abb. 56. Brugg, Brunnen auf dem Amthausplatz.

Abb. 57. Luzern, Samariterbrunnen.

Abb. 58. Baden, Brunnen an der Rathausgasse.

schwellen, die an Kuffen unter Feuertienen erinnern, aufgestellt worden (Text-Abb. 28). Daß nicht künstlerische Gründe gegen das Hohlstellen sprechen, zeigen die gleichzeitigen Brunnenstöcke, die als Obelisken auf vier Kugeln oder Klötzen frei stehend gebildet wurden (Text-Abb. 45, Abb. 3 Bl. 32).

Die Schmuckwirkung ist im Vergleich zum Nutzzweck bei den älteren Brunnen der Schweiz im allgemeinen nur Nebenerfolg, wenn auch nie ganz vernachlässigter. Ihr zuliebe wird fast ohne Ausnahme das die Ausläufe tragende Bauglied — Stock oder Wand — ohne praktischen Grund über die Ausläufe hochgeführt. Der Zieraufsatz wird mit Vorliebe reich ausgebildet, ja die Schmuckzutaten beschränken sich oft auf diesen obersten Teil bis herab zur Gegend der Auslaufröhren. Selten werden besonders in älterer Zeit die Kuffenwände außen reich verziert, denn sie sind der Beschädigung durch Wasser, Frost und Benutzer stark ausgesetzt. Die einzigen erhaltenen wertvolleren Schmuckformen sind die Tierkreisbilder vom Martinsbrunnen in Chur (Abb. 1 Bl. 31) und allenfalls das Stabwerk vom Fischmarktbrunnen in Basel. Der Beckenrand und das Beckeninnere blieben stets schlicht.

Unter den äußeren Umständen beeinflussen naturgemäß die Wasserverhältnisse die Gestaltung der Brunnen am meisten. Infolge der bergigen Beschaffenheit des Landes haben alle Brunnen laufendes, über der Erdgleiche ausströmendes Wasser. Sodbrunnen und Zisternen bestanden wohl, z. B. in Bern, sind aber nirgends mehr als öffentliche erhalten. Daher wird eine künstliche Wasserhebung nirgends erforderlich, und damit scheidet all das durch Vorkehrungen zur Wasserhebung bedingte, oft so reizvolle Zubehör der Brunnen, wie Schutzgeländer um den Schacht, hinabführende Stufen, Gerüste mit Seilrollen für Eimer, Schutzdächer und Schutzhäuschen, auch als Schmuckform für die Schweizer Brunnen aus. Ausnahmsweise findet sich ein Brunnenhaus aus nicht recht erkennbaren Gründen in Neuenburg (Abb. 4 Bl. 33) und besitzt der Pilgerbrunnen in Einsiedeln (Text-Abb. 1) einen oben offenen tempelartigen Überbau.

Weiter ist die Beseitigung des überschüssigen Wassers in dem Hügellande stets unterirdisch möglich, und seine strengen Winter machen sie auf kürzestem Wege erwünscht, um Frostschäden zu verhüten. Der Wasserabfluß nimmt daher nie künstlerische Formen an, bleibt vielmehr immer unsichtbar. Einmal aufgefangenes und gestautes Wasser wird nur selten und jedenfalls in unauffälliger Art nochmals als fließender Strahl nach einer Nebenkuffe hin verwendet, niemals aber kommt ein dekoratives Überlaufen aus einer Schale in eine andere vor.

Gemeinsam ist den meisten Schweizer Brunnen ferner eine Erhöhung ihres Standortes, meist durch Stufen, über dem umgebenden Gelände. Man wollte dadurch bei Rohrbrüchen, Abflußverstopfungen oder starkem Verspritzen von Wasser wohl das Versumpfen oder Vereisen des Pflasters um den Brunnen verhüten.

Als Baustoff für Brunnen verwendet die Schweiz nahezu ausschließlich Werkstein. Holz war im Mittelalter bis gegen 1500 noch häufig, verwitterte aber so schnell, daß man es baldmöglichst durch dauerhafteren Stoff ersetzte. In der Formgebung der Brunnen erinnern freilich die senkrechten dünnen Plattenwände der älteren Kuffen noch lange an die früheren Bohlwände. Man kann vermuten, daß diese wagerechten Bohlen an den Ecken nicht in Nuten senkrechter Pfosten eingeschoben, sondern — nach Art unserer im Osten heute noch vorhandenen hölzernen sogenannten Kisten um Kesselbrunnen — ineinander gezinkt wurden; denn Pfosten an den Kuffenecken finden sich in der Schweiz nur ein einziges Mal, in der Rokokozeit beim Stüssibrunnen, wo sie wohl dekorativen Absichten ihre Entstehung verdanken. Auch die lange Zeit dünne und hohe, annähernd walzenrunde

Abb. 59. Bern, Dudelsackpfeiferbrunnen, 1520.

Abb. 60. Einsiedeln.

Abb. 61. Bern, Schauplatzgasse.

Form der Stöcke erklärt sich aus dem unwillkürlichen Beibehalten der gewohnten Grundform des Baumstammes, aus dem ursprünglich der Pfosten gebohrt und geschnitzt wurde.

Eisen und Bronze kommen lange Zeit nur bei Verankerungen, Auslaufröhren und deren Schutzbügeln vor. Seit der Rokokozeit wird Bronze für Bildwerke und um die Wurzelstellen der Auslaufrohre verwendet. Im vorigen Jahrhundert tritt die herrschende Vorliebe für Gußeisen während einiger Jahrzehnte auch bei den Brunnen hervor, indem die krönenden Bildwerke (Abb. 4 Bl. 32) und öfter der ganze Brunnen daraus hergestellt wurden (Text-Abb. 27 u. 39).

Die Aufstellungsart der Schweizer Brunnen war in alter Zeit fast ausnahmslos freistehend. Der Grund dafür mochte sein, daß bei den ursprünglich hölzernen Leitungen und Behältern Wasserschäden wohl ziemlich häufig waren, weshalb der Bürger eine solche Gefahrenquelle an seiner Hauswand und über seinem Vorratskeller vermutlich nicht gern sah. Auch war eine gewisse Störung mit dem Wasserholen unvermeidlich verbunden, und dem Hause ging wenigstens eine Fensterachse im Erdgeschoß verloren. Später erneuerte man die wandelbar gewordenen Werke an derselben Stelle, und so sind Wandbrunnen heute noch selten.

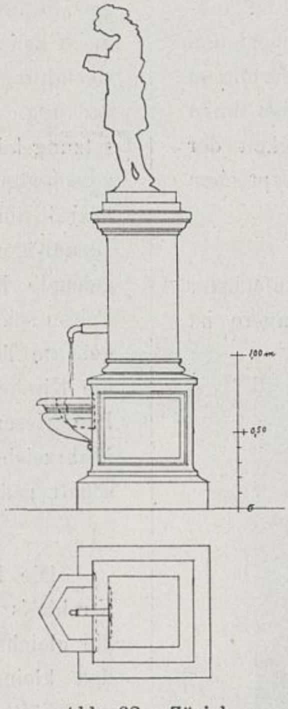


Abb. 62. Zürich, Seeanlage.

Für den Ort der Aufstellung lassen unsere Lagepläne vor allem zwei praktische Erwägungen als maßgebend erkennen: Die Brunnen sollten bequem erreichbar sein, sie durften aber den Verkehr nicht hindern. Bei den großen Marktbrunnen aus alter Zeit, etwa auf dem Weinmarkt in Luzern oder dem Stüssibrunnen in Zürich, war die allseitige Zugänglichkeit und die auffällige Sichtbarkeit die Hauptsache; diese Brunnen stehen daher mitten auf der Freifläche (Lagepläne Text-Abb. 7, 13, 41, 50, 54). In engen Straßen, wie die Neugasse in Zug (Text-Abb. 44), dem Schloßweg in Neuenburg und der Chavannes-Straße daselbst (Text-Abb. 46 u. 11), mußte man hauptsächlich die Bahn frei halten, die Brunnen sind deshalb zur Seite gerückt. Daneben walteten gewiß künstlerische Rücksichten, und zwar vermutlich der Grundgedanke: Soll ein enger Winkel geschmückt werden, so gestaltet man das Werk fein; gilt es eine weithin sichtbare Stelle zu zieren, so bildet man stattliche Aufbauten.

Dieser Satz, der selbstverständlich erscheinen könnte, wenn nicht in unserer Zeit oft dagegen verstoßen würde, gilt auch umgekehrt: Kleine Werke entzieht man dem Blick aus der Ferne, große stellt man weithin sichtbar auf. Um zierliche Brunnen nicht im weiten Rahmen dürftig erscheinen zu lassen, schmiegte man sie an haltgebende Platzwände und ließ sie den Vorüberkommenden überraschend entgegentreten. Beispiele dafür sind die Text-Abb. 11 u. 57. Die zweite Art zeigte der Stüssibrunnen (Text-Abb. 6, 7) und die bekannten Brunnen von Bern. In Sonderfällen ergeben sich reizende Lösungen: Steht ein Brunnen an der Kreuzung oder Gabelung mäßig breiter Straßen, so hat er nur geringe Grundfläche zur Verfügung, muß aber wegen seiner weiten Sichtbarkeit große Höhe erhalten. Die Lösung zeigt Abb. 1 Bl. 32. Soll anderseits ein großer Freiplatz oder eine breite Straße einen Brunnen erhalten und die Mittel reichen nicht zu einer stattlichen Anlage, oder man will die Platzfläche freilassen, so rückt man den Brunnen dicht an eine Wand oder in eine Ecke des Platzes (Text-Abb. 9, 43, 48) oder man zieht ihn gegen die Straßenwand zurück und kann ihn dann klein ausbilden. Der Brunnen am Rennweg in Zürich (Text-Abb. 20 u. 51) ist ein Schulbeispiel für die Verbindung beider Gesichtspunkte: Vor dem, für seine geringe Masse zu breiten und langen Rennweg versteckt er sich, aber drei kleinen krummen Gassen dient er als Blickpunkt.

(Schluß folgt.)

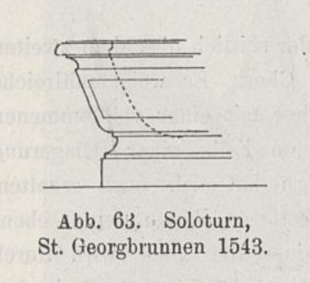


Abb. 63. Soloturn, St. Georgbrunnen 1543.

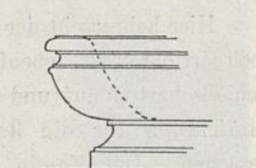


Abb. 64. Freiburg, Prudentiabrunnen um 1590.

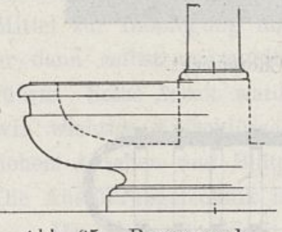


Abb. 65. Rapperswyl, Fischmarktbrunnen um 1699.

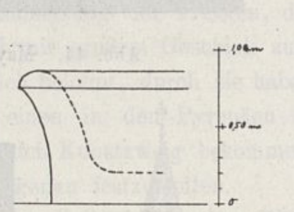


Abb. 66. Zürich. Thalackergasse um 1800.

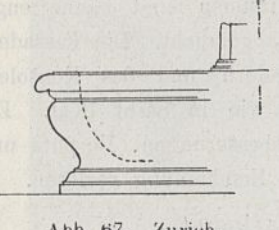


Abb. 67. Zurich, Zeusbrunnen um 1751.

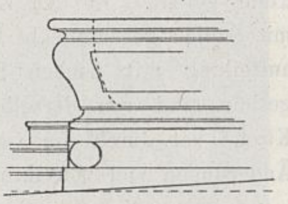


Abb. 68. Soloturn, St. Ursusbrunnen um 1780.

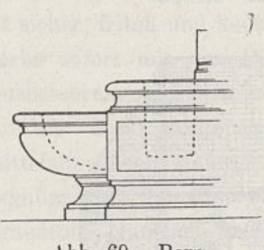


Abb. 69. Bern, Waisenhausplatz um 1790.

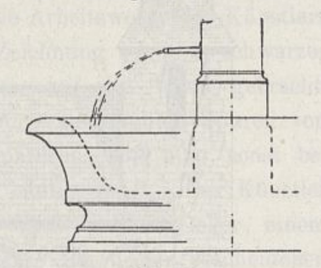


Abb. 70. Romanshorn, 1871.

Die kirchliche Baukunst im alten Bistum Comminges (Pyrenäen).

Von Dr.-Ing. Fritz Block in Königsberg i. Pr.

(Schluß.)

Die einschiffigen Kirchen.

Die Mehrzahl der Kirchen im Comminges sind einschiffige Dorfkirchen aus romanischer Zeit von bescheidenen Abmessungen, tonnengewölbte Säle mit halbkreisförmigem Chorschluß. Aber trotz ihrer Schlichtheit fehlt es bei ihnen nicht an reizvollen Anordnungen und Mannigfaltigkeit der Einzelformen. Die bemerkenswertesten sollen besprochen werden.

Mayrègne (Vallée d'Oueil).

Völlig erhaltene romanische Dorfkirche von einfachster für unser Gebiet kennzeichnender Gestalt. Das Innere ist

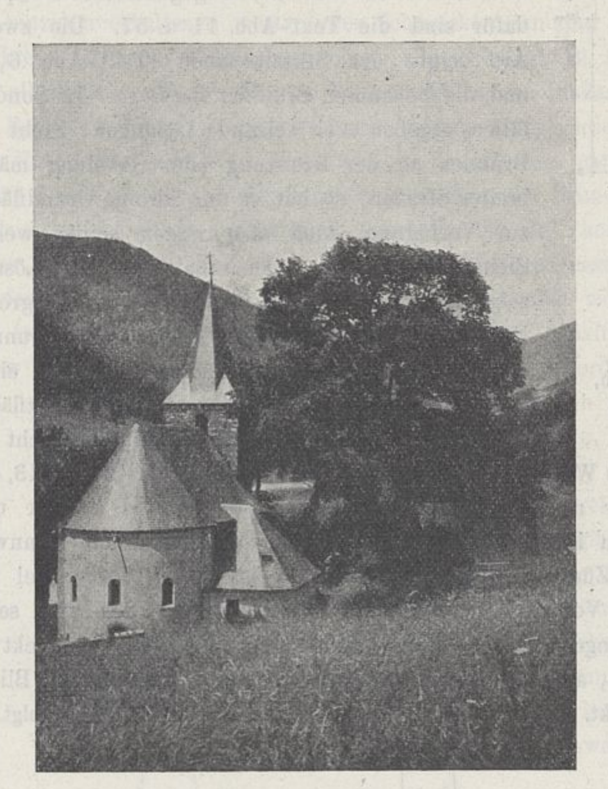


Abb. 44. Mayrègne, Choransicht.

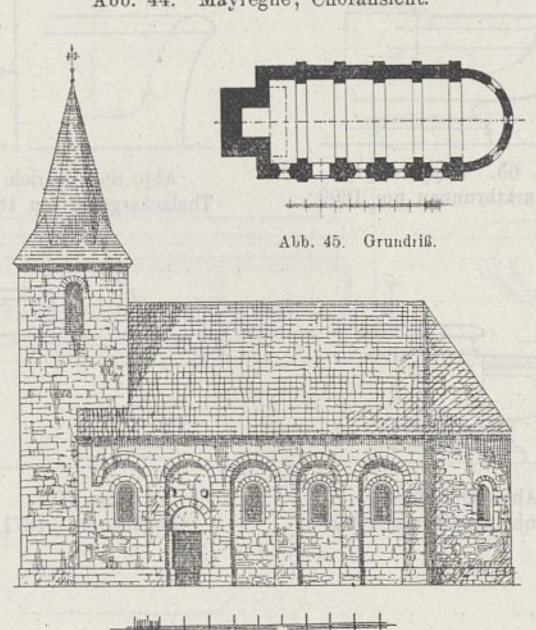


Abb. 45. Grundriß.

Abb. 46. Mayrègne, Langseite.

ein einschiffiger Saal mit durch Gurte geteilter Tonne und Apside in Schiffsbreite (Text-Abb. 44 bis 46). Das Äußere weist keinerlei Zierformen auf und wirkt nur durch die klare Gestaltung, das prächtige Feldsteingemäuer und die Schieferdeckung. Das Mauerwerk ist bei einer kürzlichen Instandsetzung leider bis auf das des Turmes unter dem neuen Putz verschwunden. An Stelle der Strebepfeiler, die wir sonst überall im Comminges antreffen, treten hier flache, durch Blendbögen verbundene Lisenen, eine auf die Römer zurückgehende Kunstform, die sich in der Auvergne und dem Poitou sehr häufig findet. Der zum Teil in die Kirche hineingebaute Turm ist sehr einfach. Ihren Hauptreiz verdankt die Kirche der hervorragend schönen Lage. Von mächtigen Baumriesen überschattet, bildet sie ein weithin sichtbares Wahrzeichen, das das ganze Oueiltal beherrscht. Der Landschaft paßt sie sich außerordentlich gut an.

Cazaril-Laspènes (Arbousttal).

Die Kirche liegt abgesondert vom Dorfe inmitten des Kirchhofs auf hoher Bergesspitze unweit Luchon. Sie zeigt die gleiche Anordnung wie Mayrègne, ist nur noch wesentlich kleiner. Die Lage ist gleich schön wie dort. Der unverhältnismäßig hohe Glockenturm beherrscht mit seinem kräftigen Weiß die Berge weithin und erinnert an Ähnliches in den bayrischen und tiroler Bergen. In das Mauerwerk sind viele römische Reste eingelassen, darunter einzelne Bildwerke, die über die Provinzkunst, wie man sie sonst in diesen abgelegenen Gegenden antrifft, weit emporragen. Die Kirche stammt aus dem 12. Jahrhundert, ist aber später verschiedentlich Ausbesserungen und Änderungen ausgesetzt gewesen. Die Stellung des Glockenturmes über dem Chorbau wie bei Valcabrère ist sonst hier nicht allzu häufig. Etwas Ähnliches findet sich in der nahen Kirche von

Oo.

Hier beherrscht der Turm, der seitlich über dem zweiten Joch errichtet ist, ebenfalls den Chor. Er weist zahlreiche Schießscharten auf und war früher mit einer vollkommenen Einrichtung für die Besatzung im Falle einer Belagerung versehen. Der Kamin im Innern hat sich noch erhalten. Die Lage auf einem hohen befestigten Platze deutet ebenfalls auf strategische Zwecke hin. Der Chor wird durch vier flache Lisenen, die in Entlastungsbögen endigen, in drei Teile geteilt. In den Zwischenräumen sind kleine enge, mit Säulen geschmückte Fenster angebracht. Die Fassadenaufteilung mit flachen Strebepfeilern und das Konsolengesims sind von derselben Art wie in Saint Béat. Die Kirche hat durch die vielen Ausbesserungen, Verputz und Änderungen viel von ihrer guten Erscheinung verloren.

Cazeaux-de-Larboust.

Romanische Kirche aus dem Anfang des 12. Jahrhunderts, in gotischer Zeit ausgebaut und mit Spitzbogentonne und Anbauten versehen (Text-Abb. 48). Das Schiff zerfällt bei einer Länge von 14,50 m und Breite von 5,70 m in drei sehr ungleiche Joche. Der halbkreisförmige Chor hat die ganze



Abb. 47. Cazeaux-de-Larboust. Fresken im Chor.

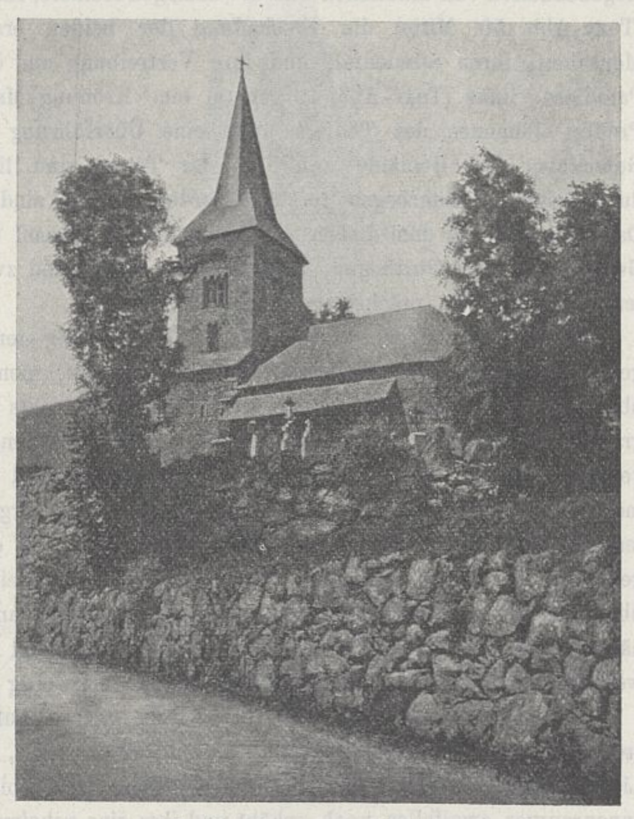


Abb. 48. Cazeaux-de-Larboust.

Breite des Schiffes. Das anspruchslose Portal befindet sich im zweiten Joch südseits und wird von einem auf drei Strebepfeilern ruhenden Vordach überschattet. Der Turm nimmt in seinem unteren Teile das westliche Joch ein; oberhalb des Schiffes verjüngt er sich. Seine Ausbildung kommt der von Saint Aventin sehr nahe; doch fehlt ihm die strenge, monumentale Aufteilung des ersteren. Auch ist er in unregelmäßigen Schichten errichtet und weniger reich als sein Vorbild, er hat im ganzen ein entschieden ländlicheres Gepräge. Eigentümlich ist ein der Mitte des Turmes an der Westseite vorgestellter Strebepfeiler, der offenbar hier keine konstruktiven Aufgaben haben kann. Die übrigen Strebepfeiler des Schiffes wie Chores treten weiter als sonst üblich vor die Fassade vor. Eine besondere Bedeutung hat Cazeaux wegen seiner Freskomalereien. Ihretwegen ist die Kirche auch jüngst der Reihe der „Monuments historiques“ einverleibt worden.

Ursprünglich dürften die meisten der angeführten Kirchen ausgemalt gewesen sein. Während sonst überall eine spätere, weniger farbenfrohe Zeit diese Fresken übertüncht und vernichtet hat, hat sie uns hier ein glücklicher Zufall erhalten. Im 17. Jahrhundert wurden sie sämtlich bis auf einige wenige Ausnahmen mit einer dicken Kalkmörtelschicht bedeckt und schlummerten wohl anderthalb Jahrhunderte darunter, bis ein kunstgeschichtlich geschulter Dekorationsmaler Bernard aus dem nahen Luchon die Aufmerksamkeit der Fachleute auf diese bescheidene Kirche lenkte. Mit großer Mühe erwirkte er sich die Mittel zur Bloßlegung und Instandsetzung der Fresken, die er dann selbst unermüdlich und mit großem Geschick ausführte. Seine Arbeit ward reichlich belohnt, durch sie haben wir wichtige Aufschlüsse über einen in den Pyrenäen in hohem Ansehen und Blüte stehenden Kunstzweig bekommen. Die Ausführungstechnik ist noch genau festzustellen.

Die Malereien sind auf einer Kalkschicht ausgeführt. Sie wurden auf dem frischen Mörtel, den man bald glättete, bald rauh ließ, aufgetragen. Die Arbeitsweise des Künstlers ist sicher, frisch und keck. Die Zeichnung wurde in schwarzer Farbe sofort mit der Pinselspitze auf die Wand gebracht. Ausbesserungen finden sich kaum; auch fehlen Spuren von auf die Wand aufgepausten Konturen, die man sonst bei mittelalterlichen Malereien sehr häufig findet. Der Künstler begnügt sich mit fünf Farben, Weiß, gelbem Ocker, einem Braunrot, Zinnober und Schwarz. Mit dieser bescheidenen Anzahl Farben weiß er große Wirkungen hervorzubringen.

Die Grundlage bildet überall die auf den ersten Hieb ausgeführte Zeichnung. Die Fleischfarbe wird durch einen mittleren, der Eigenfarbe entsprechenden Grundton hervorgebracht, den ein helles Grau oder lichtes Zinnober belebt.

Bisweilen wird sie auch durch weiße Striche aufgehellt. Bei der Gewandung und anderen Sachen spielt ebenfalls der Grundton eine große Rolle. Schwarze Striche bringen Körperform und Zeichnung hinein. Bei den Haaren und Bärten kommt noch aufgesetztes Weiß hinzu. Der Künstler hat das unbedingte Streben, naturalistische Wirkungen hervorzurufen. Etwas zaghaft ist der Meister lediglich in der Abstufung von Schatten und der Modellierung. Leider hat er uns seinen Namen und die Jahreszahl der Ausführung nicht hinterlassen. Nach den Gewändern und der Ähnlichkeit mit anderen Werken zu urteilen, stammen die Fresken aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Die erklärenden Unterschriften in der Sprache der Gegend beweisen, daß die Malereien von heimischen Kunsthandwerkern ausgeführt sind. Unsere Diözese hatte wie die benachbarten im Mittelalter ihre eigenen Freskomaler, die alle Kirchen, auch die kleinsten und bescheidensten, mit Malereien zu schmücken hatten.



Abb. 49. Cazeaux-de-Larboust. Fresken im Schiff.

Die ganze Kirche mit Ausnahme des Joches unter dem Turm ist vollständig mit Fresken bedeckt. An einzelnen Stellen ruhen diese noch unter der Mörtelschicht, vielleicht sind sie auch völlig zerstört. Jedenfalls konnten sie an diesen wenigen Stellen trotz aller Bemühungen bis heute nicht zutage gefördert werden. Auf den Inhalt der überaus reizvollen Darstellungen im einzelnen einzugehen, würde zu weit führen. Eine Gesamtübersicht möge an dieser Stelle genügen. Der Chor (Text-Abb. 47) birgt in seinem unteren Teile in zwei getrennten Reihen zehn Bilder, die die Menschwerdung, Leiden und Erlösung Christi zum Vorwurf haben, und in die das große, spätere Fenster leider eine schwere Lücke gerissen hat. Darüber findet sich als Hauptbild des Chors gerade über dem Altaraufsatz eine Darstellung der Himmelfahrt Mariä voll kindlicher Einfalt, links und rechts daneben auf bunten Vorhängen symbolische Gestalten mit Schriftbändern. Über der Himmelfahrt thront in prächtigem Strahlenkranz der segnende Christus, umgeben von vier Rundbildern mit den Evangelistenzeichen und vier Gestalten. Wir sind überrascht, wie unbefangen und gesund der Künstler die einzelnen Elemente über die Fläche verteilt. Auch die Gurtbögen sind mit Malereien geschmückt worden und zwar mit großen, prächtigen Engels- und Heiligengestalten auf einfach farbigem oder verziertem Grunde. Die Tonne des ersten Joches enthält eine Reihe von sechs Gemälden, drei auf jeder Seite, Begebenheiten voll kindlichen und urwüchsigen Humors, rechts (Text-Abb. 50 Mitte) die Erschaffung der beiden ersten Menschen, ihren Sündenfall und ihre Vertreibung aus dem Paradiese, links (Text-Abb. 49 rechts) eine Krönung Mariä, Predigt Johannes des Täufers und seine Überführung ins Gefängnis. Die Gemälde unterhalb der Tonne sind links durch einen Fensterbogen zerstört worden, rechts sind es Darstellungen aus dem Leben des hl. Antonius, Michael und Georg. Auf dem Gurtbogen, zwischen dem ersten und zweiten Joch, fällt ein prächtiger Christophorus auf.

In der Tonne des zweiten Joches, dem Eingang gerade gegenüber (Text-Abb. 49), findet sich die lebhafte, niemals übertüncht gewesene Darstellung des jüngsten Gerichts auf grauem Untergrunde, der sich in einen gestirnten Himmel verläuft. Es ist dieses vielleicht die wertvollste und bemerkenswerteste, sicher aber die lebensvollste und ergreifendste Darstellung der ganzen Bilderreihe. Auf der entgegengesetzten Seite über dem Portal sind in drei Reihen übereinander eine Menge frommer betender Gestalten angehäuft. Ihre Bewegung, Tracht und Farbe weisen so viel Abwechslung auf, daß der Eindruck keineswegs langweilig ist.

Die ursprünglichen Fenster der Kirche waren außerordentlich eng und klein, 60 cm hoch und 12 cm breit, die Lichtzuführung überaus spärlich, was den Reiz des farbigen Innenraumes zweifellos noch erhöht und ihm eine geheimnis-



Abb. 50. Cazeau-de-Larboust. Fresken im Schiff.

volle, den Katakomben ähnliche Stimmung gegeben hat. Was den künstlerischen Wert der Bilder anbelangt, so haben hier einfache Handwerker der Gegend erstaunliche Werke geschaffen. Der Farbensinn dieser ausführenden Dekorationsmaler, die ständig die Pyrenäen mit ihren reichen, stets wechselnden Farbenspielen vor sich sahen, ist begreiflicherweise sehr stark entwickelt, desgleichen der Sinn für einfache, große Wirkungen. Das Gefühl für dekorative Werte verläßt den Künstler nie, eine große Klarheit herrscht auch in den mit Gestalten überhäuften Bildern. Zu der ungezwungenen Verteilung der Massen kommt ein feines Kompositionsgefühl. Einer schönen Zierschrift ist weitgehende, schmückende Verwendung eingeräumt worden. Nicht zum mindesten hat man an dem tief religiösen Geist und dem köstlichen, jeder Zimperlichkeit abholden Humor der Gebirgler seine Freude. Wir stoßen hier auf eine Heimatkunst im besten Sinne des Wortes.

An dieser Stelle sollen auch die Fresken von Bourisp im Tale der Aure, die aus dem 16. Jahrhundert stammen, kurz erwähnt werden. Die bedeutungslose Kirche gehört dem 15. Jahrhundert an. Die Fresken haben unter der Feuchtigkeit stark zu leiden gehabt und befinden sich heuer in arg verwahrlostem Zustande. Der Künstler behandelt dieselben Vorwürfe, wie der von Cazeaux. Dem Geist der Zeit entsprechend bevorzugt er die Darstellung in Rundbildform. Eine Inschrift besagt, daß die Malereien aus dem Jahre 1592 stammen und durch die Handwerksmeister (ouvriers) Jean Berneil und Jean Boe vollendet wurden. — In der Vorhalle sind auch weltliche Begebenheiten in bildlicher Verspottung dargestellt worden. Hier malt der Künstler grau in grau, während bei den Darstellungen im Innern kräftige Farben zur Anwendung gekommen sind. Gegenüber Cazeaux ist besonders eine fortgeschrittenere Durcharbeitung der Gesichter und eine größere Beweglichkeit in den einzelnen Begebenheiten zu verzeichnen. Die schlechte Erhaltung erlaubt leider nicht, Abbildungen zu bringen und auf Einzelheiten einzugehen.

Abb. 51 u. 52.
Sarrancolin.

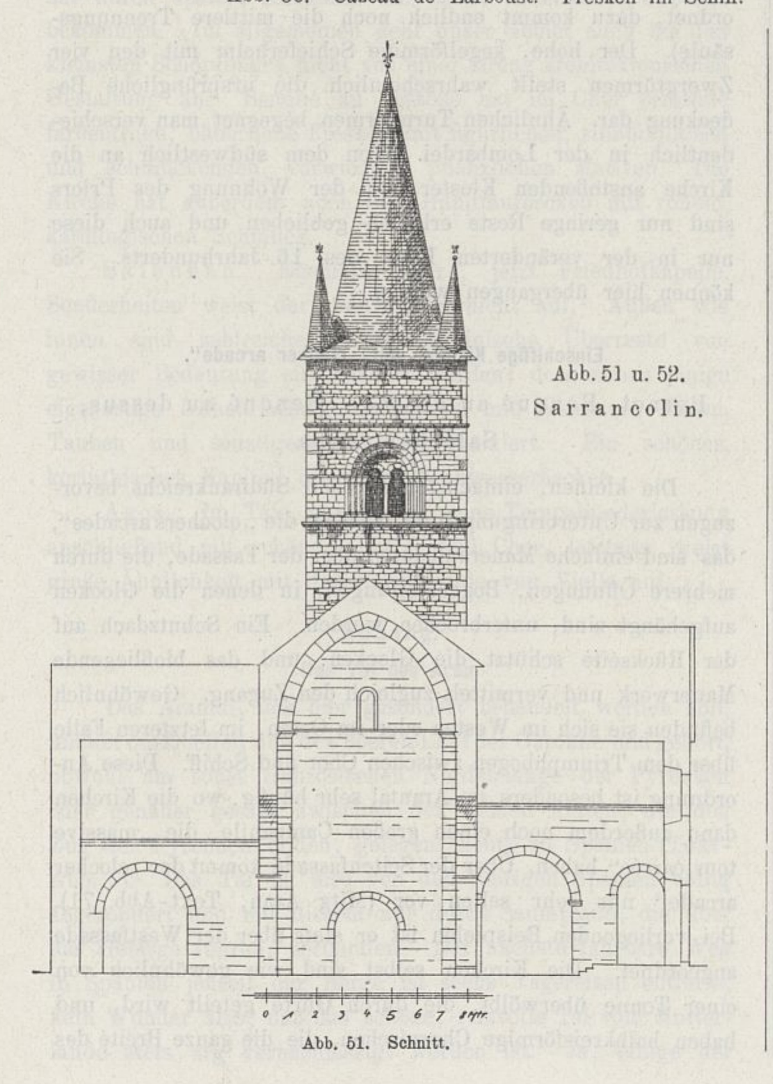


Abb. 51. Schnitt.

Sarrancolin.

Bemerkenswert ist das Vorhandensein eines Querschiffes. Die Kirche hat die Form eines griechischen Kreuzes, wenn

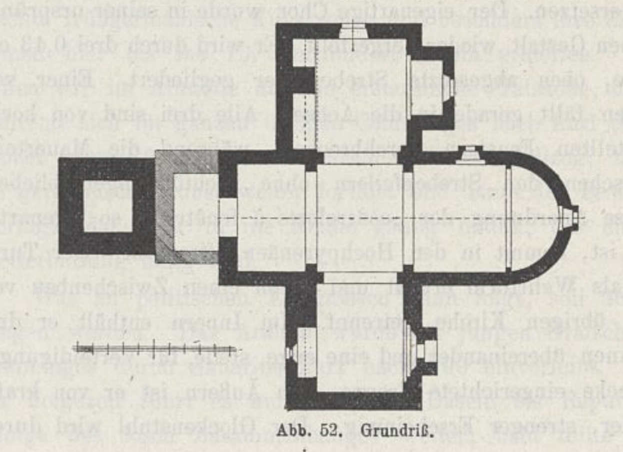


Abb. 52. Grundriß.

man die Vorhalle des Turmes und diesen selbst nicht in das Schiff mit einbezieht (Text-Abb. 52), auffallend ist die geringe Längenausdehnung des Schiffes gegenüber dem Querschiff. Bei letzterem weisen Reste von Bögen auf das ursprüngliche Vorhandensein zweier seitlicher Apsiden im Norden und Süden hin. Bei den häufigen Änderungen sind im Querschiff seitlich rechteckige Nischen zur Aufstellung von Nebenaltären geschaffen worden. Schiff und Chor stimmen in Höhe und Breite überein; das Querschiff weicht davon ab. Der gerade Teil des Chores und das Schiff sind mit spitzbogiger Längstonne, Querschiff, Turm und Vorhalle mit Quertonnen überwölbt (Text-Abb. 51). Die Chornische hat eine spitzbogige Kuppel. Die Gewölbe sind kurz vor 1200 vollendet worden. Wegen der Verwendung von Spitz- und Rundbogen nebeneinander zählt man die Kirche den Übergangsbauten zu. Bezeichnenderweise ist der Spitzbogen hier vornehmlich für die Gewölbe gewählt worden, um eine bessere Widerlagerung zu erzielen. Wo dagegen keine bauliche Notwendigkeit vorlag, also bei Schmuckbildungen, behielt man den Rundbogen ruhig bei.

Das Hauptschiff hat einigermaßen schlanke Verhältnisse, das Querschiff erscheint gedrückt. Von einer Raumwirkung kann bei dieser Kirche kaum die Rede sein. Die Vorhalle des Turmes ist vom Hauptschiff getrennt und mit ihm durch eine Rundbogenöffnung verbunden. Da der Kirche ein Benediktinerkloster angegliedert war, mußte im Innern Raum für die Klostergeistlichkeit geschaffen werden. Anfangs hatte man das Chorgestühl nach spanischer Sitte frei im Schiff aufgestellt. Erst gegen Ende des 15. Jahrhunderts erhielt es seinen heutigen Platz zu beiden Seiten des Chores. Ein hohes, schmiedeeisernes Lanzengitter trennt den Chor, der das Joch östlich des Querschiffes und die Chornische einnimmt, vom Laienschiff. Aus dem Eisengitter kragt eine vieleckige, aus Eisenstäben gebildete Kanzel vor. Das Chorgestühl ist von einfacher, handwerklicher Ausführung mit einigen geschnitzten Miserikordien. Von dem Kirchenschatz hat sich ein eigenartiger Reliquienschrein mit den Gebeinen des hl. Ebons erhalten. Das Holzgehäuse ist mit getriebenen Kupferplatten, auf denen 14 Figuren im Geschmack des 12. Jahrhunderts in zwei Reihen übereinander angeordnet sind, belegt. Die Schmalseiten zeigen wertvolle Zellenschmelzarbeiten, Figuren auf reich verziertem Untergrunde.

Im Äußern hat die Kirche ihr früheres Gepräge eingebüßt. Nach den Religionskriegen mußte die ganze Fassade, die arg gelitten hatte, wieder instand gesetzt werden. Aller Schmuck war vernichtet worden, man verzichtete darauf, ihn zu ersetzen. Der eigenartige Chor wurde in seiner ursprünglichen Gestalt wieder hergestellt. Er wird durch drei 0,43 cm tiefe, oben abgesetzte Strebepfeiler gegliedert. Einer von ihnen fällt gerade in die Achse. Alle drei sind von hochgestellten Fenstern durchbrochen, während die Mauerteile zwischen den Strebepfeilern ohne Lichtöffnungen blieben. Diese Anordnung der „contreforts à fenêtres", so eigenartig sie ist, kommt in den Hochpyrenäen öfters vor. Der Turm ist als Wehrturm erbaut und durch einen Zwischenbau von der übrigen Kirche getrennt. Im Innern enthält er drei Tonnen übereinander und eine enge, steile, für Verteidigungszwecke eingerichtete Treppe. Im Äußern ist er von kraftvoller, strenger Erscheinung. Der Glockenstuhl wird durch

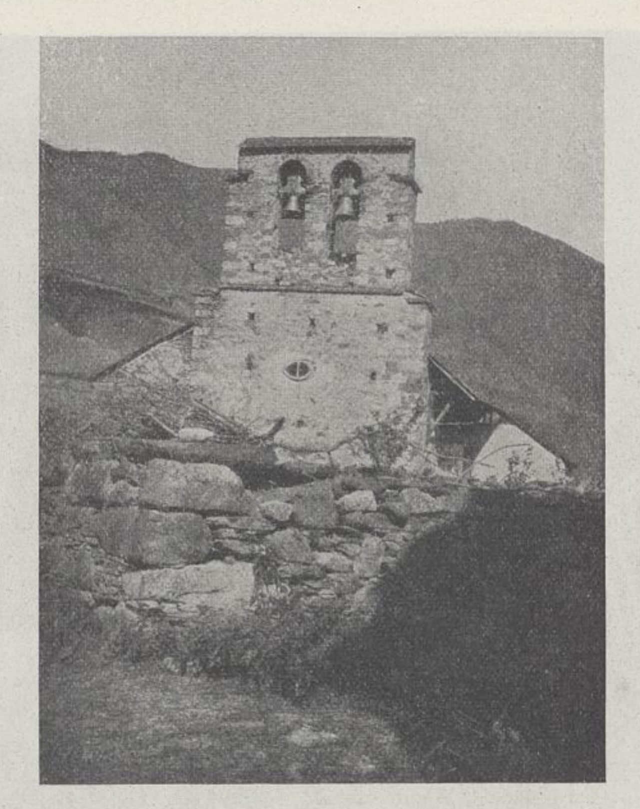


Abb. 53. Benqué au dessus, Westseite.

vier breite und tiefe, gekuppelte Fenster erhellt. Diese weisen eine ungewöhnliche Fülle von Säulchen auf. Jedes Fenster hat drei Bögen und dreizehn Säulchen (sechs tragen die drei Bögen, vier die Leibung, zwei sind an der Innenseite angeordnet, dazu kommt endlich noch die mittlere Trennungssäule). Der hohe, kegelförmige Schieferhelm mit den vier Zwergtürmen stellt wahrscheinlich die ursprüngliche Bedeckung dar. Ähnlichen Turmformen begegnet man verschiedentlich in der Lombardei. Von dem südwestlich an die Kirche anstoßenden Kloster mit der Wohnung des Priors sind nur geringe Reste erhalten geblieben und auch diese nur in der veränderten Form des 16. Jahrhunderts. Sie können hier übergangen werden.

Einschiffige Kirchen mit „clocher arcade".

Bernet, Benqué au dessous, Benqué au dessus, Saléchan, Agos.

Die kleinen, einfachsten Kirchen Südfrankreichs bevorzugen zur Unterbringung ihrer Glocken die „clochers arcades", das sind einfache Maueraufbauten über der Fassade, die durch mehrere Öffnungen, Bogenstellungen, in denen die Glocken aufgehängt sind, unterbrochen werden. Ein Schutzdach auf der Rückseite schützt die Glocken, und das bloßliegende Mauerwerk und vermittelt zugleich den Zugang. Gewöhnlich befinden sie sich im Westen oder im Osten, im letzteren Falle über dem Triumphbogen zwischen Chor und Schiff. Diese Anordnung ist besonders im Arantal sehr häufig, wo die Kirchen dann außerdem noch einen großen Campanile, die „massive tour carrée" haben. Über der Seitenfassade kommt der „clocher arcade" nur sehr selten vor (Mitg Aran, Text-Abb. 71). Bei vorliegenden Beispielen ist er stets über der Westfassade angeordnet. Die Kirchen selbst sind wie gewöhnlich von einer Tonne überwölbt, die durch Gurte geteilt wird, und haben halbkreisförmige Chornischen, die die ganze Breite des

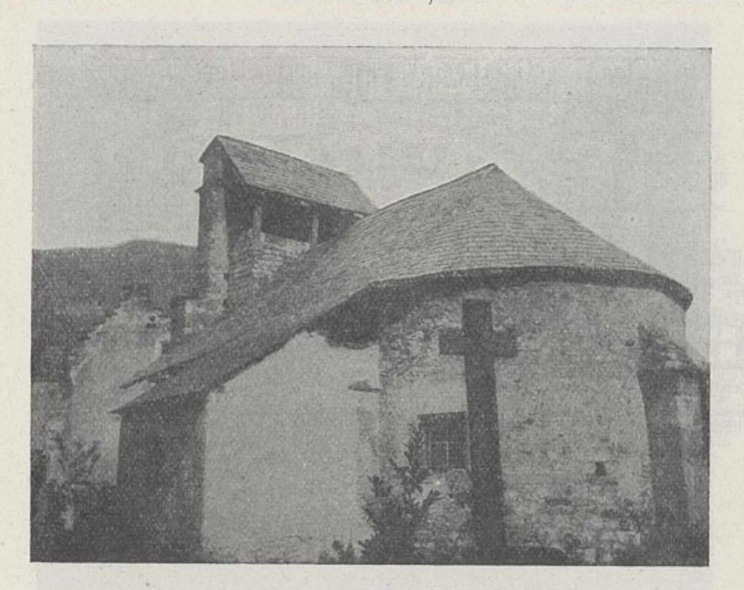


Abb. 54. Benqué au dessus, Choransicht.

Schiffes einnehmen. Die Fassaden sind in Feldsteinmauerwerk errichtet und entbehren jeglichen Schmuckes.

Bernet. Nach der Überlieferung alte Kapelle der Herrscher des Landes, einige hundert Meter oberhalb von Cazeaux gelegen. Vielfach verändert und heute völlig in ein Bauerngehöft eingebaut, von dem es in seiner einfachen, bescheidenen Gestaltung nicht eben sehr absticht.

Benqué au dessous und Benqué au dessus. Diese beiden Kirchen fügen sich, wie man aus Text-Abb. 53 u. 54 ersieht, der Landschaft sehr glücklich ein. Benqué au dessus hat durch spätere Anbauten ein etwas malerisches Gepräge bekommen. Im allgemeinen geht unser Gebiet auch bei den kleinsten Schöpfungen nicht von einer streng architektonischen Gestaltung ab. Benqué au dessous hat im Chor reizende farbenfrohe, bäuerliche Fresken mit figürlichen, sinnbildlichen und schmückenden, vorwiegend pflanzlichen Motiven. Die Kirche hat außerdem noch ein Granittaufbecken mit rohem, karolingischen Schmuck.

Saléchan. Ehemals Pfarr-, jetzt Friedhofkapelle. Sonderheiten weist der kleine Bau nicht auf. Außen wie innen sind zahlreiche römisch-heidnische Überreste von gewisser Bedeutung eingemauert worden, desgleichen einige eigenartige frühchristliche Grabsteine mit Weinlaub, Vasen, Tauben und sonstigem Schmuck verziert. Ein schönes, korinthisches Kapitell dient als Weihwasserbecken.

Agos. Im Tale der Aure an eine Tempelniederlassung anschließend mit schönem Portal und Chor, letzterer weist große Ähnlichkeit mit der Hauptapside von Viella auf.

Anhang.

Das Tal des Aran.

Das Arantal, das hier gesondert behandelt werden soll, umfaßt die Quellen und den oberen Lauf der Garonne und gehört, obwohl am sonst französischen Nordabhange der Pyrenäen oder genauer gesagt zwischen den beiden Ketten, die den Zug der Pyrenäen bilden, gelegen, heute zu Spanien (Text-Abb. 1). Das Tal ist also von dem übrigen Spanien völlig abgesondert und mit diesem nur durch Saumpfade, die über das Gebirge führen, verbunden. Der nächste fahrbare Weg in Spanien jenseit der Berge ist sechs Tagereisen entfernt, kein Wunder also, daß das schöne, reizvolle Tal vom Mutterlande stets arg vernachlässigt worden ist. Ja, einige der bedeutendsten Reiseführer durch Spanien erwähnen es nicht einmal dem Namen nach.

Die Geschichte des Tales deckt sich in vielen Punkten mit der des übrigen Bistums. Wir befinden uns auch hier auf altem Kulturboden. Die ersten geschichtlichen Nachrichten stammen aus dem Jahre 1500 v. Chr., wo gallisch-keltische Scharen die Pyrenäen überschwemmten und sich nach anfänglicher Feindschaft mit den Iberern am Südhange ansiedelten. Die ersten, die in der Geschichte eine Rolle spielen, sind auch hier die Basken, die sich mit der gallisch-keltischen Urbevölkerung zu einem Mischvolk verbanden und den Römern wegen ihrer unbezähmbaren Wildheit und ihrer kriegerischen Tüchtigkeit viel zu schaffen machten. Wie später Pompejus diese Gebirgsvölker, die Convenae, an der Garonne zu einer Gemeinschaft vereinigte und Lugdum Convenarum gründete, davon ist oben die Rede gewesen. Cäsar errichtete dann, um vor dem Eindringen dieser rauhen Horden geschützt zu sein, längs der Pyrenäen eine Reihe unter sich verbundener Befestigungen, von denen aus dann später vorgeschobene Punkte mit befestigten Türmen in den einzelnen Tälern errichtet wurden. Ein solches Castellum ist noch heute in Les erhalten. Das noch an verschiedenen Orten vorkommende Wort „Castera“ läßt darauf schließen, daß die Römer noch mehrere solche Befestigungen im Tale errichtet hatten. Als weitere römische Anlagen sind hier dann noch die Badeanlagen von Les und Arties zu erwähnen. Die gefundenen Steine mit Inschriften und Gedenkaltäre, die den Nymphen und sonstigen Wassergottheiten geweiht waren, sowie die in Arties gefundene Büste der Isis beweisen, daß hier eine zahlreiche Bevölkerung zusammengeströmt war, um den verfeinerten Kultus des Ostens zu pflegen. Die römische Herrschaft dauerte bis zum Einfall der Westgoten und Gründung des tolosanischen Reiches. Die Bewohner der Pyrenäen erwehrten sich anfangs mit Erfolg der Westgoten; als diese aber, von den Franken verfolgt, in die Berge flüchteten, scheint gerade hier im Arantale, das zu allen Zeiten den Verteidigern des Glaubens eine besonders sichere und beliebte Zufluchtstätte geboten zu haben scheint, bald eine innige Verbindung der Westgoten mit der gallisch-römischen Bevölkerung stattgefunden zu haben, die die gemeinsame Gefahr beim Einfall der Mauren nur noch befestigen sollte. Diese enge Verbrüderung hatte zur Folge, daß sich Sitten und Gebräuche der Westgoten einbürgerten und damit auch westgotische Bauweise hier ihren Einzug hielt, ja noch mehr, der beharrliche Sinn der Gebirgsbewohner bewirkte, daß sich die von den Westgoten mitgebrachte frühgermanische Kunstweise und besonders ihre Zierformen hier bis ins 13. Jahrhundert hinein erhielten. So treffen wir im Arantale auf die erstaunliche Tatsache, daß, während sich im ganzen übrigen Comminges nach Karl dem Großen eine Rückkehr zur römischen Antike vollzog, hier die germanische Kunst weiter fortlebt und damit den Beweis erbringt, daß sich in ihr Keime genug finden, die einer Weiterbildung fähig sind.

Was an politischen Ereignissen dann folgt, soll übergangen werden. Das Arantal wurde der jungen Grafschaft Comminges durch Asnarius kurz nach 900 einverleibt. In der Folgezeit führt es nun bald sein Dasein als Republik infolge des losen Zusammenhanges weiter, bald teilte es

die Geschicke des Comminges bis zum Ende des 12. Jahrhunderts, wo es an Spanien fiel. Infolge seiner wichtigen Lage als Einfalltor und als Anerkennung für die wertvollen Kriegsdienste seiner heldenhaften Bewohner wurde das Tal mit zahlreichen Sonderrechten ausgestattet. Im weiteren Verlauf der Geschichte wechselt dann sein Besitz öfter zwischen Frankreich und Spanien, bis es im Jahre 1815, von der Diplomatie so oft unberücksichtigt gelassen, endgültig an Spanien fiel. Trotz seiner Zugehörigkeit zu Spanien seit 1192 blieb es in kirchlicher Beziehung bis zum Jahre 1802 auf Grund eines Konkordates unter der Gerichtsbarkeit des Bischofs vom Comminges. Heute gehört es zur spanischen Provinz Lérida. Das Tal besitzt von der spanisch-französischen Grenze an, die 11 km von Saint Béat entfernt liegt, eine Längenausdehnung von 55 km bei einer größten Breite von 41 km. Mit dem französischen Grenzgebiet ist es durch zwei Straßen verbunden, von denen die eine die Garonne entlang nach Saint Béat führt, während die andere Bosost und Luchon miteinander verbindet.

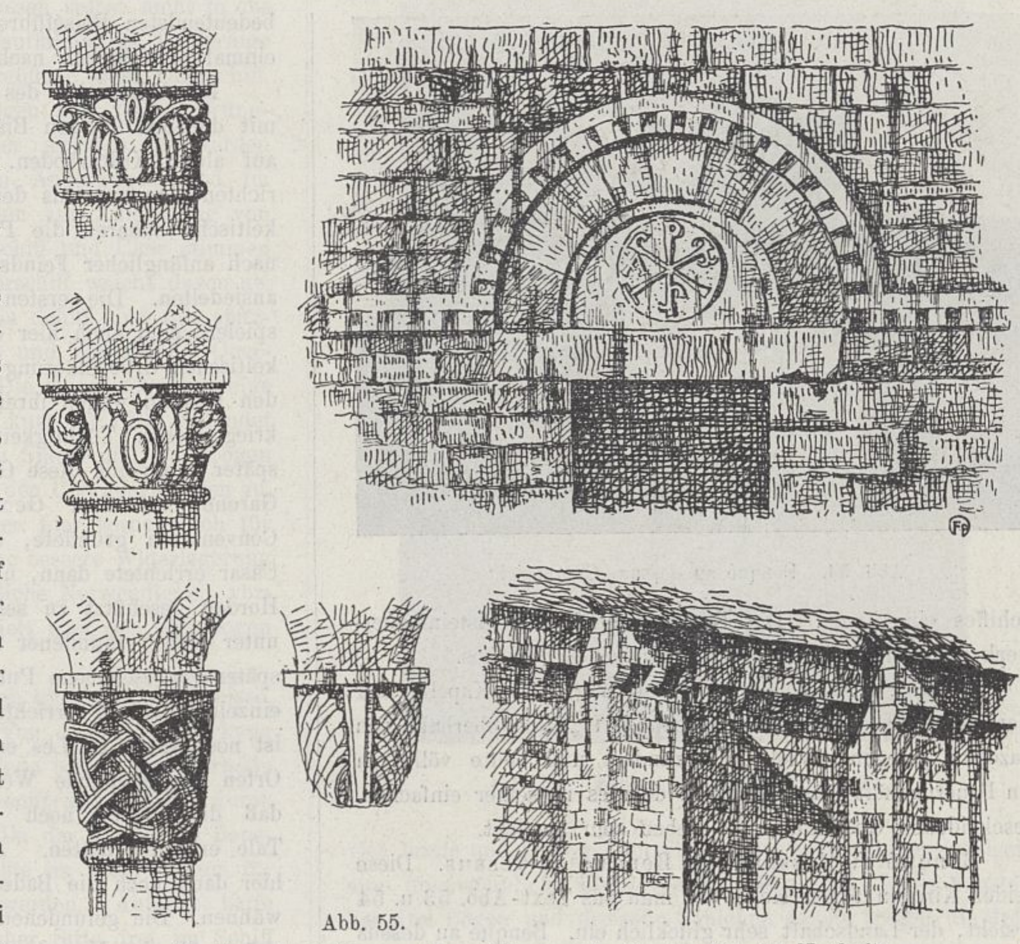


Abb. 55.
Tredós. Kapitelle vom Chor, Nebenportal, Hauptgesims der Nordseite.

Gehen wir nun zur Betrachtung der überaus bedeutsamen und einzigartigen Baudenkmäler des Tales über. Im Grundriß und der Anordnung der Gewölbe geht es dieselben Wege wie das übrige Gebiet. Die Sonderheiten erstrecken sich hauptsächlich auf die formale Durchbildung. Die germanischen Formen, die in der ganzen romanischen Zeit, ja noch weit in die gotische hinein sich hier halten, bedingen die altertümliche Erscheinung der Bauten und bringen so eigenartige Kunstschöpfungen hervor, wie sie schlechthin nur in einem so völlig abgelegenen Tale denkbar sind. Die Meister des Arantales legen dabei ein starkes, architektonisches Empfinden an den Tag; sie schaffen mit ihrem bescheidenen Formenschatz außerordentlich Bedeutendes. In der Anordnung und Gestaltung der Türme bringen sie stets eigenartige überraschende Lösungen. Die Kunstfreudigkeit der Bewohner des Tales bleibt bis in die jüngste Zeit hinein lebendig. Die Renaissance, auch die ihr folgenden Zeitabschnitte, statten die Kirchen mit neuen Altären und Malereien aus, mit Werken, die wegen ihres unbedingt hohen Kunstwertes in diesen armen, unbekannten Gegenden geradezu verblüffen. Wir wollen nun die einzelnen Bauwerke der Reihe nach betrachten, indem wir dem Laufe der Garonne von ihrer Mündung ab folgen.

Tredós.

Der äußerste Ort im Tale, 1300 m hoch gelegen, nahe der Quelle der Garonne. Die Kirche liegt auf der Spitze des Berges einige hundert Meter vom Orte entfernt und hat einst Verteidigungszwecken gedient. Der Bau stammt aus dem 12. Jahrhundert, ist aber später verschiedentlich Änderungen unterworfen gewesen. Er gehörte wie verschiedene andere des Tales zu einer Templerniederlassung; die Kirche ist dreischiffig mit einer Rundbogentonne im Mittelschiff und Halbtonnen in den Seitenschiffen. Sie umfaßt vier Joche, hat eine Länge von 27 m und eine Breite von 13,40 m. Die Pfeiler haben die Form des griechischen Kreuzes. Alle drei Schiffe schließen in halbkreisförmigen Apsiden. Die Mittelapside ist weiter hinausgezogen, ihr halbkreisförmiger Abschluß ist innen nicht sichtbar, da an dieser Stelle der Hauptaltar eingebaut ist. Dieser echt spanischen Anordnung begegnen wir im Arantal sehr häufig; der hinter dem Altar liegende Teil der Hauptapside wird dann als Sakristei benutzt. Oft ist dann rechts vor dem Altar noch ein seitliches hochgestelltes Fenster angebracht, das diesen in sehr reizvoller Weise beleuchtet (Text-Abb. 56). Der Hauptaltar, sechs Stufen über dem Fußboden gelegen, ist ein prächtiges Stück im Bauernbarock, von kräftiger plastischer Wirkung, grau, grün, rot bemalt und stark vergoldet. Die schöne Kanzel links vor dem Altare, an den ersten Schiffspfeiler angelehnt, ist in ihrer Erscheinung in nahen Zusammenhang mit dem Altar gebracht. Eine Holzempore erstreckt sich durch das ganze westliche Joch und die Seitenschiffe des zweiten. Im Arantal hat sich der spanische Brauch erhalten, daß die Männer die Empore einnehmen, während die Frauen sich im Schiff aufhalten. Der Kirchenschatz weist eine größere Anzahl Kirchengewänder, Goldschmiedearbeiten und Gemälde von hohem, künstlerischem Werte auf.

Außen ist die Kirche sehr einfach gehalten; unter dem hohen Dache sind die drei Schiffe vereinigt. Die Fassaden-

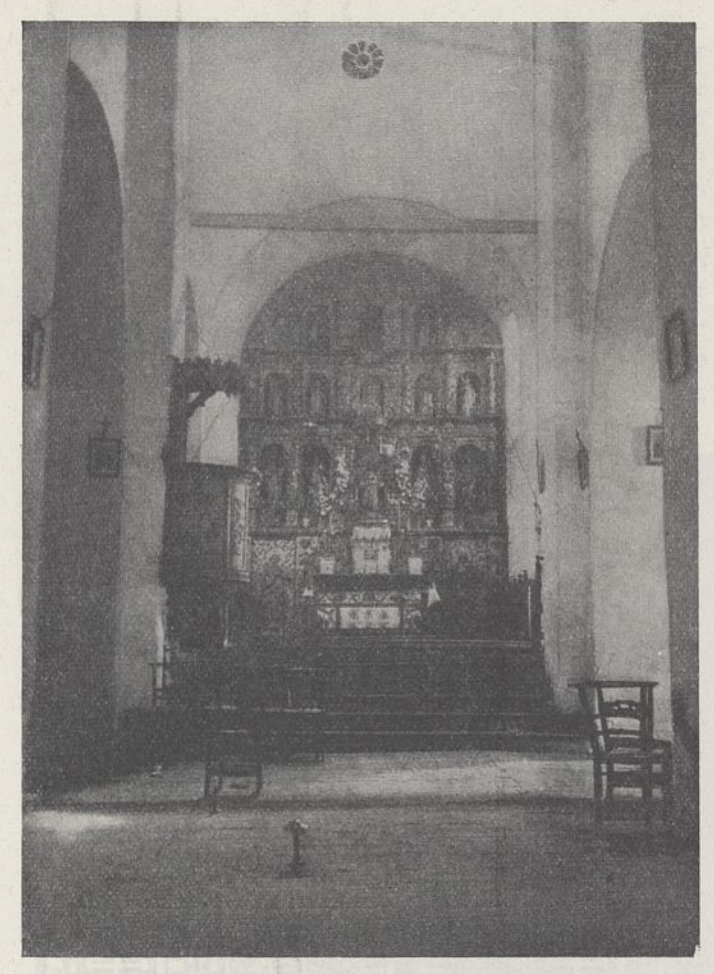


Abb. 56. Tredós. Blick nach dem Chor.

fläche gliedern kräftige Strebepfeiler. Die Kirche hat zwei Eingänge, einen im Westen und einen im Süden. Der westliche hat zwei Bogen, die von Säulen mit rohen Kapitellen getragen werden. Die Tür schließt halbkreisförmig; das Ganze ist von einem Monogramm Christi, das bei keiner Kirche im Tale fehlt, bekrönt. Die kleine Pforte an der Südseite ist sehr anspruchslos (Text-Abb. 55). Die Kirche hat zwei Türme, einen freistehenden, ähnlich dem von Mayrègne, der mit der Kirche durch ein Verbindungstor in architektonischen Zusammenhang gebracht wird, ferner ein Arkadentürmchen über dem Triumphbogen zwischen Schiff und Chor. Südmauer und südliche Seitenapside haben Bogenfriese, ähnlich dem von Saint Aventin, der der mittleren Chornische endet abwechselnd in einem Kragstein oder einem Säulenkapitell. Diese letzteren sind rein germanische Bildungen, Geflechtkapitelle und solche mit Masken und pflanzlichen, palmettenähnlichen Motiven von eigenartiger holzmäßiger Behandlung (Text-Abb. 55). An der Nordseite bildet eine hohe kragsteingetragene Platte das Hauptgesims, eigentümlicherweise verkröpft sich dieses bei den Strebepfeilern nicht, sondern ist nur an deren Vorderseite vorhanden (Text-Abb. 55), wiederum eine Eigentümlichkeit, die sich in der frühgermanischen Kunst des öfteren findet.

Salardú.

Nach Bosost und Viella der größte Ort des Tales mit annähernd 500 Einwohnern, prächtig auf dem vorstehenden Ende eines schmalen Felsens gelegen, der auf der einen Seite steil zum Garonnetal, auf der anderen zum Ignolaflüßchen abfällt. Dieser bevorzugten Lage verdankt Salardú seine wechselvolle, aber auch sehr ruhmreiche Geschichte. Seine Kirche liegt auf einem weiten Kirchhofplatz oberhalb des Ortes und innerhalb des ehemaligen befestigten Waffenplatzes, auf dem auch das stark befestigte Schloß, von dem heute nur noch geringe Mauerreste vorhanden sind, stand. Auch von der sechs Mann hohen Umwehrung dieses Waffenplatzes ist fast nichts mehr vorhanden. Wir haben einen dreischiffigen Bau vor uns; im Hauptschiff sind an Stelle der ursprünglichen Tonne später Kreuzgewölbe mit Rippen getreten, dagegen sind die ursprünglichen Halbtonnen in den Seitenschiffen geblieben. Die Kirche umfaßt vier Joche, alle drei Schiffe endigen in halbkreisförmigen Apsiden. Die Pfeiler haben die Form des griechischen Kreuzes, wie in Tredós. Die Hauptapside ist durch ein schönes, 3,50 m hohes Lanzengitter, das in geschmiedeten Blumen endet, vom Schiffe abgeschlossen. Die Ostwand enthält über der Hauptapside ein sechslappiges Rundfensterchen, das mit einem Glasgemälde aus dem 16. Jahrhundert, einer Kreuzigung, geschmückt ist. Dieses Fenster nebst zwei anderen in Escunyau sind die einzigen Glasmalereien im ganzen Tale. Offenbar vermied man es trotz der ausgesprochenen Farbenfreudigkeit, die hier sonst überall bei der Ausstattung der Kirchen zum Ausdruck kommt, das ohnehin schon sehr spärliche Licht im Innern noch zu vermindern. In der Hauptapside befindet sich noch ein byzantinischer Christus, der Stücke des wahren Kreuzes als Reliquie enthalten soll und sich einer ungeheuren Verehrung im Tale erfreut (Text-Abb. 57). Er stammt aus dem Ende des 12. Jahrhunderts und ist ein schönes Beispiel der ziemlich seltenen frühen Kruzifixdarstellungen. Das Gesicht hat einen recht altertümlich-einfältigen Ausdruck. Die anatomische Durchbildung des nackten Körpers ist für diese Zeit außerordentlich fein und steht besonders in schroffem Gegensatz zu den sonstigen unbeholfenen figürlichen Darstellungen des Tales (vgl. auch Portal Escunyau Text-Abb. 61). Der Legende nach soll es von einem aus dem hl. Lande zurückgekehrten Pilger verfertigt sein; wir haben es also entweder mit einem von dort mitgebrachten byzantinischen Kunstwerke oder aber der Arbeit eines durch die Kreuzzüge stark byzantinisch beeinflußten Künstlers zu tun.



Abb. 57. Salardú, byzantinischer Christus.
(Nach Soler, La Val d'Aran.)

Außen zeigt die Kirche eine gewisse Monumentalität. Regelmäßige Quadern von mittlerer Größe haben am ganzen Bau Verwendung gefunden; zwei etwa 2 m vorspringende mächtige Strebepfeiler trugen ehedem die Längsbalken eines mächtigen Schutzdaches. Die Löcher für die Querhölzer sind in der Mauer noch in entsprechender Höhe zu sehen. Das Portal (Text-Abb. 60) ist höchst eigenartig. Die Bögen

Abb. 58. Salardú, Haupt- und Chorgesims.

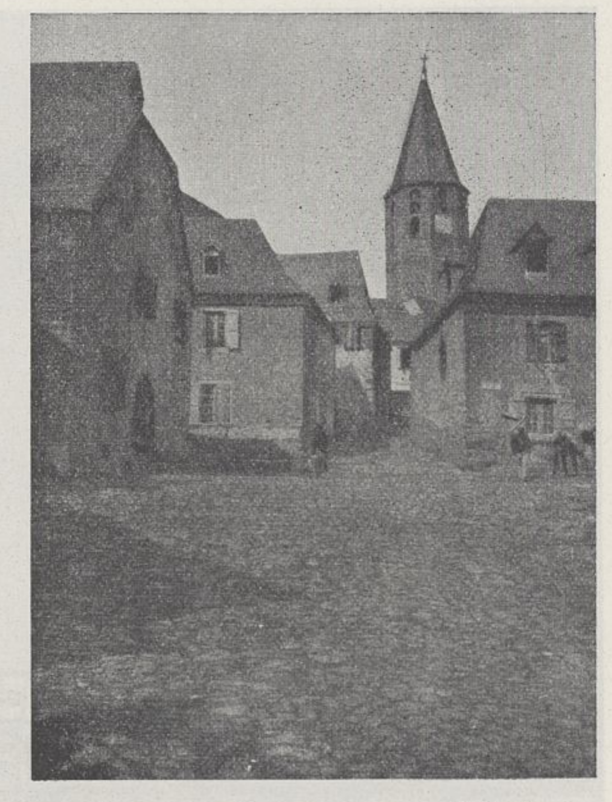


Abb. 59. Salardú. „Placa major" mit Kirche.

Abb. 60. Salardú, Portal.

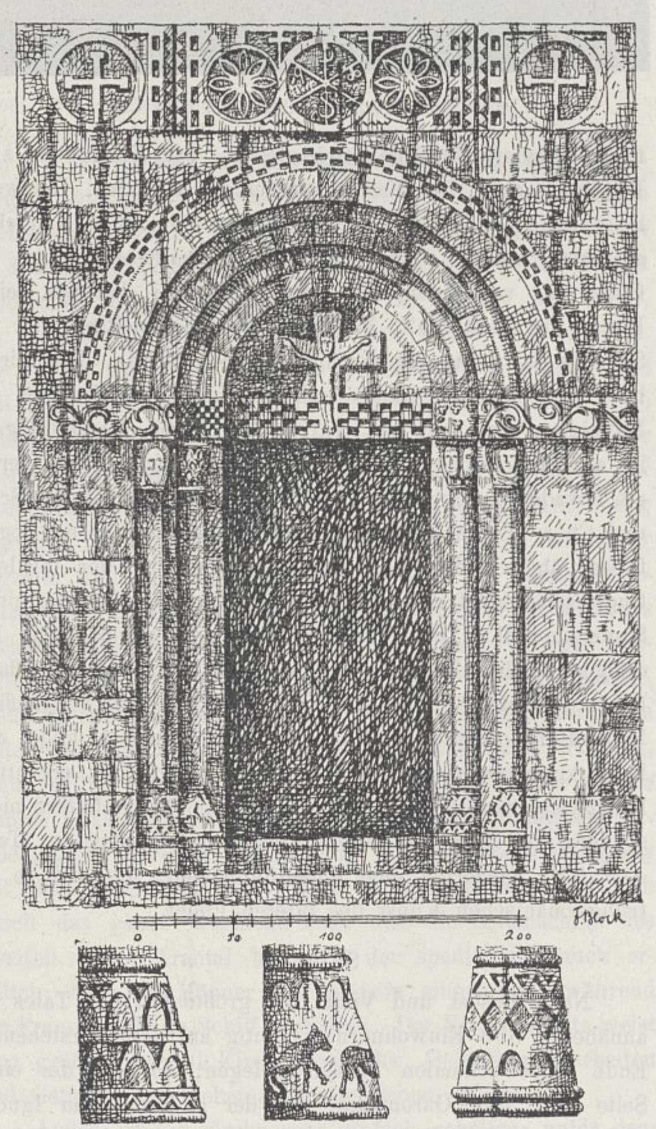


Abb. 61. Escunyau. Portal und Basen.

haben eine ganz merkwürdige Profilierung. Wir treffen hier etwas gewissen neuzeitlichen ornamentalen Strömungen Ähnliches, die jede sichtbare scharfe Ecke vermeiden und durch weiche runde Formen ersetzen. Unterhalb des Kämpfers zeigt sich dieselbe Erscheinung; hier hat man die scharfen, sichtbaren Kanten durch Wulste zwischen zwei Hohlkehlchen ersetzt. Der erste Bogen ist von einem Bande umrahmt, das zu beiden Seiten in einer doppelten Fratze endet. Der Bogen selbst setzt sich aus reich verzierten Wölbsteinen zusammen, bei denen im einzelnen auch wieder das gleiche Streben nach plastischer Weichheit zum Ausdruck kommt. Eine solche Behandlung geziemt eher dem weichen Ton als dem spröden Stein. Dabei sind die verschiedensten Motive verwendet, Pflanzen und Tiere neben geometrischen Gebilden, Spiralen, Rauten, Kreise und Rosetten; alles ungeschickt gezeichnet, aber in seinem schmucklichen Werte richtig erfaßt. Die Kapitelle sind nach gleichen Gesichtspunkten zu beurteilen; die Basen sind eine Zusammensetzung von Ringelungen der Holztechnik entlehnt. Die Platte des Hauptgesimses ist holzmäßig profiliert, die Kragsteine zeigen ähnliche Ornamente wie das Portal (Text-Abb. 58). Die Kirche hat ein Arkadentürmchen über dem Triumphbogen und einen achteckigen Glockenturm, der freisteht und nur die Südwestecke der Kirche berührt. Er hat eine achteckige hohe Schieferhaube; sein Obergeschoß ist mit spitzbogigen Öffnungen versehen, in denen die Glocken hängen. Die Ecken dieses massiven Turmes werden unten durch Strebepfeiler gestützt. Er stammt aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts und ist mit zahlreichen Schießscharten für Verteidigungszwecke versehen. Text-Abb. 59 gibt seine treffliche Stellung im Dorfbilde und zugleich die Platzbildung dieser kleinen Pyrenäenorte hier im Tale wieder. Die Dörfer werden von einer Hauptstraße durchzogen, die der Längsrichtung des Gebirges folgt; wo diese von der sie kreuzenden Hauptquerstraße getroffen wird, da liegt die „Plaça Major", die auch in dem bescheidensten Dörflein nicht fehlt.

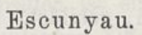


Abb. 62. Arties, Pfarrkirche.

Arties.

Malerisch am Zusammenfluß von Garonne und Belarties gelegen. Die Kirche Notre Dame liegt auf dem höchsten Punkte des Ortes, einer weiträumigen, starkbefestigten Erdbank. Sie gehörte ehedem zu einer Templerniederlassung, von der heute nur noch die Reste eines runden Wehrturmes stehen. Die Kirche läßt, obgleich sie vielfach verändert ist, doch ihren ursprünglichen Zustand noch erkennen. Sie zeigt im Innern dieselbe Anordnung wie Vilach, die bei dieser Kirche näher behandelt werden soll (s. S. 472). Sie ist dreischiffig und hat drei Apsiden. Die Rundpfeiler sind schlanker und dünner als bei Vilach, haben aber infolgedessen auch dem Druck der Gewölbe nicht standgehalten; es kommen Abweichungen vom Lot bis zu 0,50 m bei der einzelnen Säule vor. Die Haupttonne vor der Apside enthält Freskomalereien, ein jüngstes Gericht, das jedoch in seiner schlechten Ausführung und seinen schreienden Farben keinerlei Vergleich mit den künstlerisch so hochstehenden Altarbildern aushält. Der Altar verstellt wieder die Hauptapside, wie in Tredós; er ist ein feines Renaissancewerk von zarter Vergoldung und bildet das bescheidene Gerüst für die wunderbaren Malereien. Der Unterbau enthält noch Reste des ursprünglichen gotischen Altares. Die Holzempore reicht durch zwei Joche. Text-Abb. 62 läßt den Reiz des Raumes erkennen. Auf der Südseite befindet sich der Ausgang zu dem höher gelegenen Kirchhofe.

Außen sind die drei Apsiden durch einen neuen Sakristeianbau fast völlig verdeckt. Desgleichen ist die Schiffswand durch Anbauten verunstaltet, den früher gänzlich freistehenden Turm hat man in das Pfarrhaus miteinbezogen. Die Hauptpforte hat die gleiche Profilierung wie die von Salardú. Nur fehlen ihr die vorgestellten Säulen mit Kapitellen und das verkröpfte Kämpfergesims. Auch sind hier Spitzbögen zur Anwendung gekommen. Das Hauptgesims ähnelt dem von Salardú. Über dem Chor findet sich wieder ein Arkadentürmchen. Der Hauptturm stammt zum größten Teil aus dem 13. Jahrhundert und hat große Ähnlichkeit mit dem von Salardú, nur daß die Öffnungen bedeutend breiter sind und spitzbogig enden. Die Kirche stammt zum größten Teil aus dem 12. Jahrhundert. — Wenige Minuten vom Dorfe entfernt liegt an der Landstraße die verfallene Kirche San Juan aus dem 13. Jahrhundert. Sie hat zwei vieleckige Kapellen seitlich vom Hauptschiff, eine für die Gegend einzigartige Anordnung. Die kostbaren Altarbilder des spanischen Künstlers Miquel Valella aus Barcelona mit der Jahreszahl 1531 sind Meisterwerke ersten Ranges, befinden sich aber leider in einem unglaublich verwahrlosten Zustande. Der Fußboden enthält schöne Grabplatten von Vornehmen des Ortes.



Escunyau.

Die Kirche liegt malerisch zwischen hohen Bäumen von Gießbächen umrauscht am Fuße gewaltiger Bergmassen. Sie

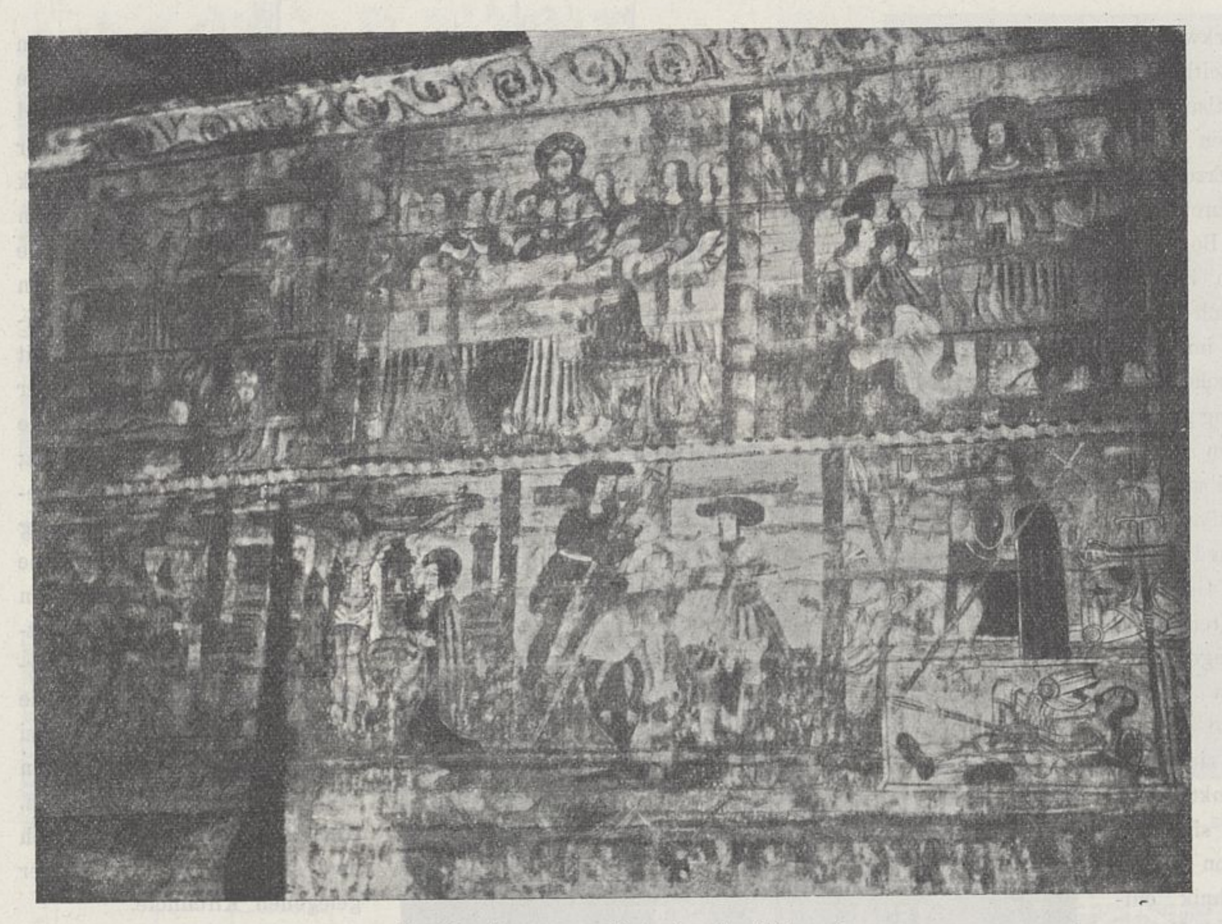


Abb. 63. Escunyau. Malereien der Südwand.

stammt aus dem 12. Jahrhundert, ist aber wiederholt Änderungen unterworfen gewesen. Sie ist einschiffig und mit Querschiff versehen, das hoch über den übrigen Bau emporragt. Von dem ursprünglichen Bau hat sich nur noch die bemerkenswerte Pforte erhalten (Text-Abb. 61). Sie ist in Quadern mittlerer Größe ausgeführt, während bei allen anderen Teilen der Kirche ein rohes Feldsteinmauerwerk Verwendung gefunden hat. Diese Pforte macht, trotzdem sie aus dem 12. Jahrhundert stammt, einen sehr altertümlichen Eindruck und weist eine rein germanische Formengebung auf. Da findet sich kein Motiv, das sich nicht aus dem Holzbau ableiten ließe, keines, das nicht bezeichnend wäre für die frühe Baukunst der Germanen. Es ist überraschend, wie lange die Bewohner des Tales diese frühen Formen beibehielten. Man gab sich sogar Mühe sie weiter zu bilden und kam dabei eigentlich zu ganz erfreulichen Leistungen. Sehen wir uns dieses Beispiel einmal näher an. Die Pforte befindet sich an der Nordseite und bildet hier eine Art Vorhalle, die allerdings nur 16 cm über die Flucht vortritt. Der ganze Vorbau ist bekrönt von einem 45 cm hohen, aus drei Teilen zusammengesetzten Friese. Dieser stellt eine Reihung von ornamental ausgefüllten Kreisen, ein urgermanisches Motiv, dar, dazwischen Zickzack- und Rechteckmuster sowie Zwickel mit Kreuzen von echt holzmäßiger Behandlung. Das eigentliche Tor wird von zwei Bögen, die von vier Säulen getragen werden, gebildet. Ein Schachbrettmuster ziert das umrahmende Band, sowie den Sturz. Letzterer ist mit dem Bogenfeld zusammen aus einem Steine geschnitten. Das Bogenfeld wird von einem etwas rohen, flachen Kruzifixus ausgefüllt. Das Kreuz liegt mit dem Sturz in gleicher Fläche; der Hintergrund ist holzmäßig zurückgestoßen. Besonders auffällig tritt die Ableitung aus dem Holzbau bei den Kapitellen und Basen zutage. Beide sind verhältnismäßig hoch und von ganz geringer Ausladung. Das für eine gute Holztechnik unumgängliche Gesetz von der Erhaltung des vollen Holzes ist beinahe schulmäßig eingehalten. Die Köpfe der Kapitelle sind der Umrißform eingezwängt. Einzelne Basen könnten genau so gut Kapitelle sein, einen „Funktionalismus" kennt die germanische Kunst nicht. Die kaum über die Fläche der Säule ausladenden Kapitelle mit den holzmäßig behandelten Stürzen kommen in ihrem Gesamteindruck der frühgermanischen Säule, die einfach mit Deckplatte ohne Kapitell abschließt, sehr nahe. Das Gefühl für eine dem Stoff zukommende Behandlung ging den Leuten hier ab, da sie von Haus aus nur den Holzstil und seine Ornamente kannten, die sie dann unbekümmert um alle Stilströmungen einfach beibehielten. Uns gibt diese Tatsache aber erfreulicherweise weitere Aufschlüsse über die früheste germanische Kunst, die uns durch Haupts grundlegendes Werk kein Neuland mehr bedeutet.

Die Kirche weist noch eine Gemäldereihe von hohem Werte aus dem 16. Jahrhundert auf. Vor die Südmauer ist eine mächtige Bretterwand von 7,50 m Breite und 9 m Höhe gesetzt, aus einzelnen Brettern von 30 bis 40 cm Höhe und $2\frac{1}{2}$ cm Stärke zusammengefügt. Sie ist zunächst mit Leinwand überzogen, darüber ist ein Kreidegrund aufgetragen und auf diesem sind dann die Gemälde in Ölfarben ausgeführt. Da ist in drei Streifen auf dreizehn Bildern das Leben und Leiden Christi dargestellt (Text-Abb. 63). Die ganze unterste Reihe ist leider vollkommen mit Kalk übertüncht. Die bisweilen noch kindliche und urwüchsige Auffassung des Künstlers ist in einzelnen Darstellungen mit einem überaus starken monumentalen Empfinden gepaart. Naturalistische Wirkungen werden überall angestrebt und



Abb. 64. Escunyau. Taufbecken.

glücken dem Künstler auch in vielen Fällen. Man weiß nicht, was man mehr bewundern soll, die Geschicklichkeit und Erfindungsgabe dieses einfachen Meisters oder sein tiefes Gefühlsleben. Die frommgläubige, inbrünstige und volkstümliche Auffassung erinnert stark an Giottosche Werke, und diese Malereien machen in der Tat einen gleich tiefen Eindruck. Das Holz und die mit der Zeit etwas gedämpften Farben geben diesem eigenartigen Schmuck eine große Wärme; das spärliche Licht, das durch das kleine Nordfenster kommt, steigert den Reiz noch gewaltig. Solche farbigen Darstellungen waren hierzulande die Bibel der Gläubigen, aus der sie alle Tage lasen und die sicherlich mehr auf sie eingewirkt hat als das geschriebene Wort, weil sie aus ihrer Seele heraus empfunden waren und an ihnen nicht gedeutelt und gerüttelt werden konnte. Die Kirche hat außerdem, wie schon erwähnt, zwei alte Glasfenster. Das altertümliche Taufbecken (Text-Abb. 64) zeigt wieder eine Reihung von ornamental gefüllten Kreisen. Im übrigen ist auch hier der Stein wieder rein holzmäßig behandelt worden.

Abb. 65. Betren. Ansicht von Nordosten.

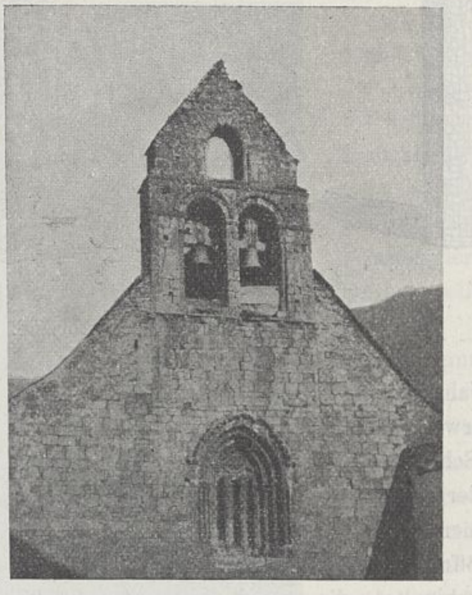


Abb. 66. Betren. Westseite.

Betren.

Die heutige Pfarrkirche war ehedem eine kleine, St. Etienne geweihte Kapelle. Der Bau mit seiner Mischung von romanischen und gotischen Formen stammt aus dem Anfange des 13. Jahrhunderts. Der Innenraum war ehedem dreischiffig, später hat man ihn einschiffig gemacht. Von den drei halbkreisförmigen Apsiden ist die mittlere auch hier wieder als Sakristei benutzt worden. Das Westfenster läßt das Licht durch seine schlitzartigen Öffnungen in stimmungsvoller Weise in den Raum fallen. Dieser selbst hat seine Bedeutung durch die vielfachen Änderungen eingebüßt. Die Kirche bewahrt noch mancherlei Schätze, sehr wertvolle Paramente, ein silbernes, getriebenes Prozessionskreuz sowie eine Anzahl sehr schöner, kleiner Ausstattungsstücke.

Weitaus bedeutsamer ist das Äußere des Baues. Romanische und gotische Formen treten friedlich nebeneinander auf, und wir sehen wieder, wie schwer die Gotik sich hier die schwache Geltung verschafft hat. Der Spitzbogen ist allerdings zur Anwendung gekommen, ohne daß man aber sonst einen Hauch vom Geiste der neuen Kunst verspürte. Die ganze Erscheinung der Kirche bleibt durchaus romanisch. Der Einfluß germanischer Kunst wurzelt hier tief in der Formengebung und bleibt auch weiterhin, vielleicht etwas weniger unverfälscht, bestehen. Motive aus der Holzkunst spielen auch ferner ihre Rolle im Formenschatz des Arantales. Betrachten wir zunächst die Ostseite (Text-Abb. 65). Die drei innen halbkreisförmigen Apsiden haben außen vielseitigen Abschluß. Haupt- und Nebenapsiden werden durch ein kleines Hängegewölbe miteinander verbunden. Die Hauptapside hat breite, romanische Fenster mit profilierter Umrahmung und doppelter Schräge. Die Nebenapsiden haben schlanke, gotische Fensterchen mit Säulen von gleicher Bildung wie die romanischen. Über den Apsiden ist ein großes gotisches Fenster mit Rose und zwei schlanken Öffnungen von schöner Gruppierung angeordnet. Bei der Vergrößerung und Umgestaltung

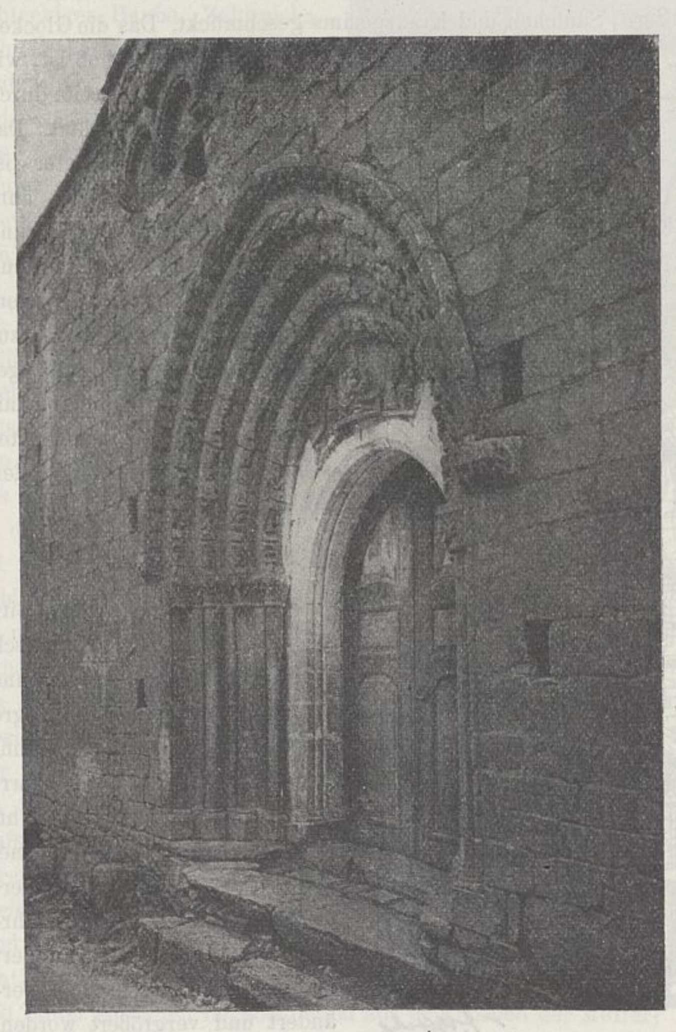
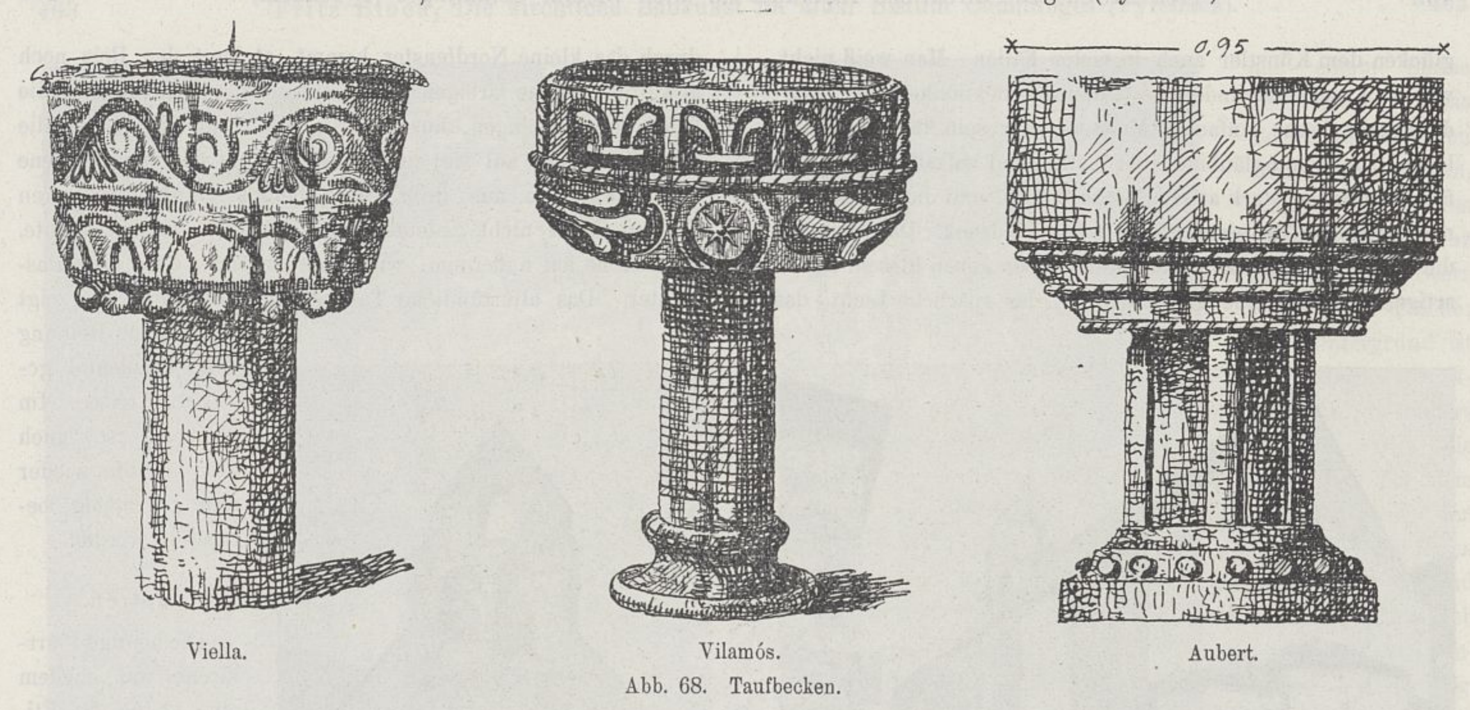


Abb. 67. Betren. Nordtor.



Viella. Vilamós. Aubert.

Abb. 68. Taufbecken.

der Kirche im 14. Jahrhundert ist auch der Giebel überhöht worden. Das Mauerwerk der Überhöhung steht hinter dem ursprünglichen an Schönheit und Sorgfalt weit zurück und wirkt besonders an der Ostseite stark störend. An der Nordseite befindet sich das bemerkenswerte gotische Tor (Text-Abb. 67). Die eigentliche Türöffnung ist später verändert worden. Die vier spitzbogigen Archivolten, die von eben so vielen Säulen auf jeder Seite getragen werden, sind in der Leibungsschräge mit insgesamt sechzig Figuren geschmückt. Je eine kommt auf jeden Wölbstein. Der untere Teil der Pforte enthält die Darstellung der Auferstehung der Auserwählten am Tage des jüngsten Gerichts, sowie die Verdammung der Sünder. Die nackten Toten heben die Deckel ihrer Gräber empor, um teils in die lichten Höhen emporzusteigen, teils den Weg der Verdammten nach unten zu nehmen. Die oberen Figuren sind alle nach dem Scheitel zu angeordnet und verherrlichen singend und musizierend die Gottheit. Die ganze Darstellung ist ungemein frisch und volkstümlich aufgefaßt, die einzelnen Gestalten sind trefflich gekennzeichnet. Man hat seine helle Freude an dem derben, köstlichen und jeder Scheinkeuschheit abholden Witz der Gebirgler. Die Behandlung der Figuren ist altertümlich, die Gewandung entspricht der Zeit, desgleichen die Musikgeräte. Die Kapitelle rechts zeigen vielfach verschlungene, menschliche Gestalten, die links pflanzliche Motive, besonders Eichenlaub. Die Ecken hinter den Säulen werden wieder durch Wulste ersetzt, genau wie bei den romanischen Portalen in Salardú und Arties. Über der Pforte sind noch die Reste eines Rundbogenfrieses vorhanden. Die Nordseite ist zu Verteidigungszwecken mit zahlreichen Schießscharten versehen. Die Westfassade wird bekrönt von dem zweigeschossigen, romanischen Arkadenturm, dem reichsten Beispiel dieser Gattung im ganzen Comminges (Text-Abb. 66). Er ist mit zierenden Bändern, Säulchen und Kranzgesims geschmückt. Das die Glocken beherbergende Geschoß ist, wie immer, auf der Rückseite durch ein Wetterdach geschützt. Das gotische Fenster darunter ist dem der Ostseite sehr ähnlich. Die Kapitelle, Profilierung und holzmäßige Behandlung der Rose, die sich aus einem Fünfstern und Fünfblatt zusammensetzt, zeigen nur geringen Abstand von romanischen Vorbildern. Das Fenster scheint später eingefügt worden zu sein.

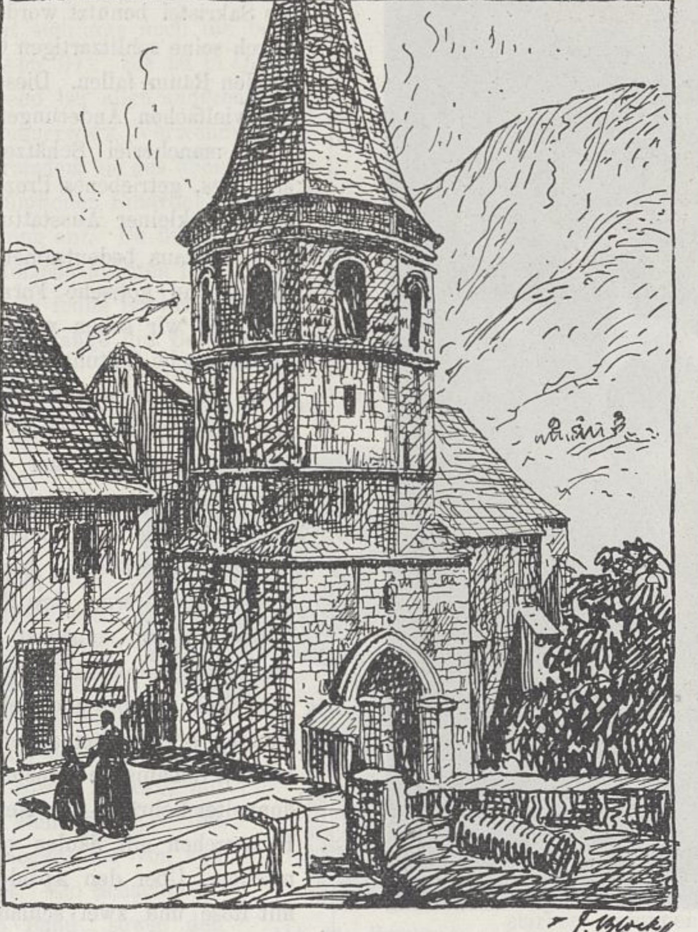


Abb. 69. Gausach. Kirche mit Turm.

Viella.

Hauptstadt des Tales, Sitz der Verwaltung, malerisch nahe einer Biegung der Garonne zu beiden Seiten des Rio Negro gelegen, mit etwa 800 Einwohnern. Die jetzige Pfarrkirche, St. Michael geweiht, war ehedem eine bescheidene, einschiffige Kapelle ohne Querschiff vom Ende des 12. Jahrhunderts. Im 16. Jahrhundert ist sie dann wesentlich verändert und vergrößert worden. Aus alten Berichten wissen

wir, daß sie innerhalb einer Wasserburg auf dem Waffenplatz lag, der sich vor dem Kastell ausdehnte und eine große Rolle in der Verteidigung der Stadt gespielt hat. Mit ihr lagen Schloß und Arsenal innerhalb der Burg zusammen, und alle drei bildeten eine einheitliche Bauanlage. Die beiden letzteren sind verschwunden, und so steht denn die Kirche ihres städtebaulichen Zusammenhanges beraubt, verlassen in der Ecke des großen Platzes. Von dem ursprünglichen Bau ist nur noch das gotische Tor vom Anfange des 13. Jahrhunderts, das sich im Untergeschoß befindet, erhalten. Dasselbe liegt im Innern einer Vorhalle und hat große Ähnlichkeit mit dem von Betren. Die fünf Bogen zeigen dieselbe Einteilung, ja sogar denselben Stoff wie dort, nur daß die Anzahl der Figuren und Wölbesteine hier 72 beträgt und die ganze Darstellung etwas vorgeschrittener und lebhafter ist. Der Turm, von rassiger Architektur und schönem Umriß, stammt aus dem 16. Jahrhundert. Der Unterbau ist quadratisch, der Turm selbst achteckig mit kräftig ausladendem, hohem Kraggesims unter der achteckigen Haube. Zahlreiche Schießscharten weisen auf seine Bedeutung als Wehrturm hin. Bei den gekuppelten Öffnungen des Obergeschosses sind die Säulen später herausgenommen worden, um Platz zum Aufhängen der Glocken zu schaffen.

Der Innenraum hat durch die Änderungen seine Wirkung völlig eingebüßt; dagegen sind noch verschiedene hervorragende Ausstattungsstücke hier zu finden. Zunächst ein Taufbecken aus dem 12. Jahrhundert, in grauem Marmor ausgeführt, das in nahem Zusammenhang zur germanischen Kunst steht und bei dem man darauf ausgegangen ist, die Urformen weiterzubilden. Die Holzkanzel an der Südwand (Text-Abb. 70) ist mit gotischen Füllungen im Stile des ausgehenden 15. Jahrhunderts geschmückt und hat eine baldachinartige Überdachung; sie ist in lebhaften Farben bemalt worden. Ganz besondere Beachtung verdient der Hauptaltar, der vor der Vergrößerung der Kirche den Abschluß des Hauptschiffes bildete und jetzt im nördlichen Querschiff eine seiner Bedeutung unwürdige Aufstellung gefunden hat. Er enthält in drei wagerechten Streifen eine Folge von vierzehn Gemälden; seine Gesamtbreite und Höhe beträgt etwa 6 m. Die einzelnen Bilder sind 67 cm breit, die der beiden oberen Reihen fast quadratisch, die der unteren aber doppelt so hoch wie die ersteren. Die Bilder enthalten Begebenheiten aus dem Leben der Muttergottes und des hl. Michael. Das feingegliederte architektonische Gerippe des Altares ist reich vergoldet. Die sehr bedeutenden Malereien weisen auf das 15. oder 16. Jahrhundert hin. Sie erinnern an flandrische Vorbilder. Darauf deuten besonders die schlanken, blondhaarigen Frauengestalten und die stark ornamentale Behandlung der Gewänder hin. Die Heiligenscheine sind in einem fein abgestimmten Gold gehalten, zum Teil in erhabener Arbeit; Judas ist ein schwarzer Heiligenschein zugeteilt worden. Diese Ölmalereien sind wiederum auf Leinwand mit Kreidegrund, womit die Holztafeln überzogen wurden, ausgeführt worden. Bei der gediegenen technischen Ausführung der Bilder braucht die glänzende Erhaltung nicht wunder zu nehmen. Schließlich wären noch die Freskomalereien in einer der Seitenkapellen zu erwähnen. Es sind acht Bilder, die Verkündigung, Geburt Christi, Himmelfahrt Mariä, die Auferstehung, Christus an der Säule, Dornenkrönung, Christus am Ölberge und die Veronikadarstellung, alles sehr frisch hingesetzt und außerordentlich zart und zurückhaltend in der Farbe von fast gobelinartiger Wirkung. Entstehungszeit ist das frühe 17. Jahrhundert. Die Unterschriften sind in französischer Sprache gehalten und scheinen auf einen französischen Künstler als Urheber hinzuweisen.

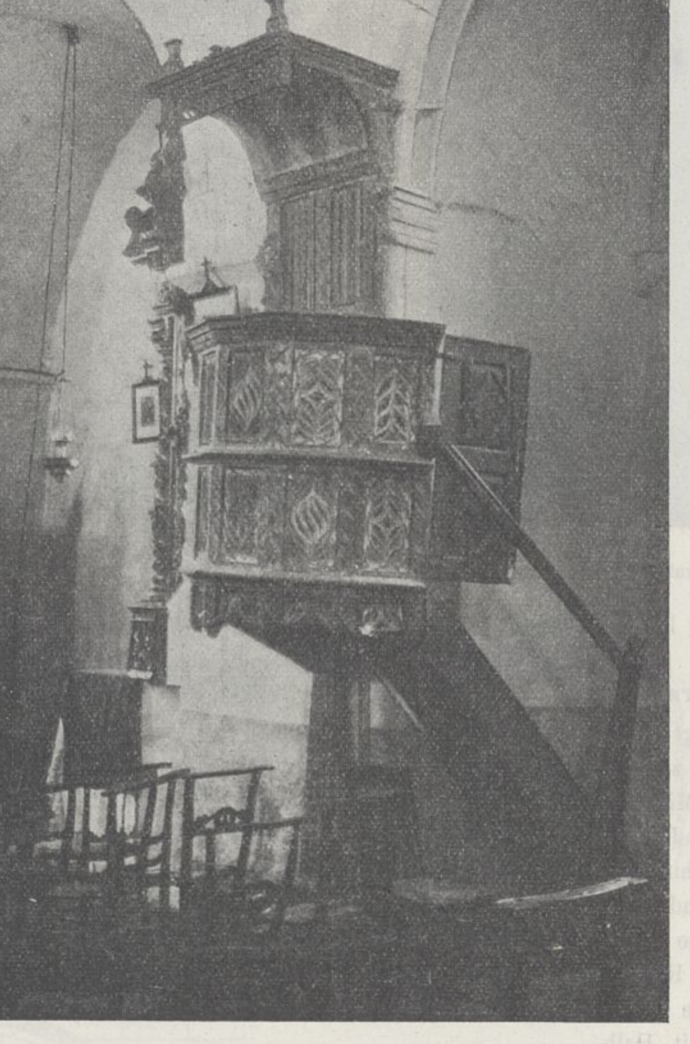


Abb. 70. Viella. Kanzel (Aran).

Gausach.

Malerisch am Felsenhang gelegen, mit kleiner gotischer Pfarrkirche, die das Ergebnis verschiedener Bauzeiten ist. Sie ist ein einschiffiger vierjochiger Raum mit vieleckiger Apsis. Das erste Joch nach Osten hat Kreuzgewölbe ohne, alle übrigen solche mit Rippen. Die nach Süden gelegene Eingangshalle ist dem westlichen Joch vorgelagert (Text-Abb. 69). Das ganze Äußere ist schmucklos gehalten, nur der weithin sichtbare Turm ist reicher ausgebildet worden. Die tiefe Vorhalle ist mit einem Kreuzgewölbe überdeckt, dessen Rippen in Fratzen endigen. Rechts vom Eingang ist ein sehr altertümlicher Christus in die Mauer eingelassen worden. Über der Vorhalle, teils auf dem Dache aufsitzend, erhebt sich der kraftvolle Turm, ähnlich dem von Viella. Er hat einen achteckigen Grundriß, jedoch dergestalt, daß jeweils auf die Mitte der Quadratseiten Spitzen des Achtecks fallen. Öffnungen zum Aufhängen der Glocken sind nur im Obergeschoß vorhanden und rundbogig abgeschlossen, während am übrigen Bau der Spitzbogen vorherrscht. Im Innern ist besonders ein reizvoller Renaissancealtar mit acht Darstellungen aus dem

Leben des hl. Martin, des Patrones der Kirche, erwähnenswert. Wenngleich er auch kleiner ist als die vorerwähnten

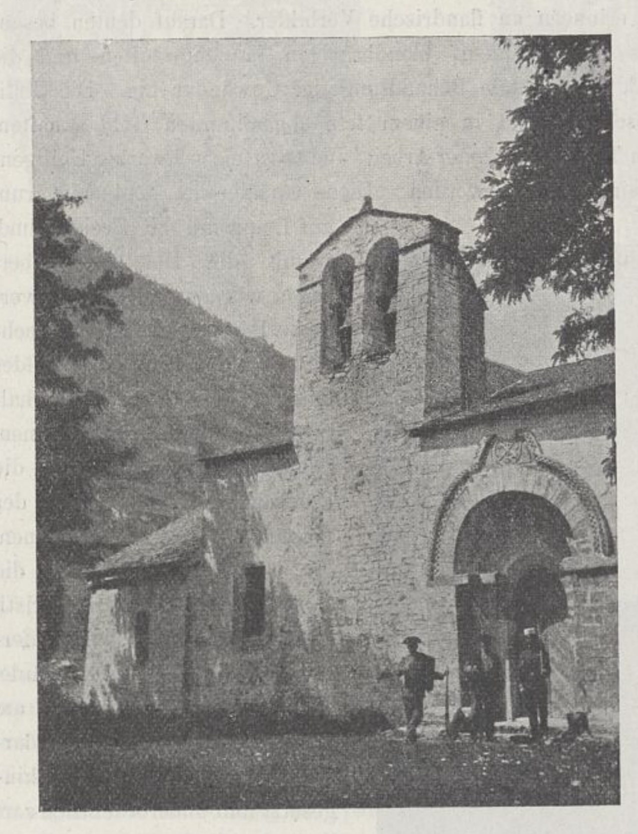


Abb. 71. Mitg Aran. Südseite.

Beispiele, so steht er ihnen an künstlerischem Werte doch keineswegs nach.

Mitg Aran.

Die ruinenhafte Kirche liegt ein Kilometer von Viella entfernt, auf einsamen Feldern zur Seite der Straße, dem Namen nach bezeichnet sie die Mitte des Tales. Sie gehörte ehedem zu einer heute verschwundenen bedeutenden Templerniederlassung und war ein weithin berühmter Wallfahrtsort. Sie stammt aus dem 13. Jahrhundert und ist neuerdings mit den Überresten der alten Kirche wiederhergestellt worden. Das Innere ist ein einschiffiger Raum, stark hervortretende Mauerpfeiler nehmen die Gurte der spitzbogigen Tonne auf. Die drei Apsiden sind mit Halbkuppeln eingewölbt. Die Kirche hat ein schönes romanisches Weihwasserbecken, dessen Fuß mit Sternen und Blattwerk reich verziert ist. Das Portal an der Außenseite ist der Säulen beraubt.

Der schmucklose Arkadenturm ist über der südlichen Seitenfassade angeordnet (Text-Abb. 71). Diese Stellung des „clocher arcade“ ist äußerst selten. Die einsame Lage inmitten der gewaltigen Landschaft gibt der Kirche eine anheimelnde Stimmung.

Mit Mitg Aran verlassen wir das Gebiet des wildromantischen Hoch-Aran am Fuße des Maladetta und wenden uns nun dem Nieder-Aran zu, dessen zwanzig Ortschaften sich fast alle im Kreise an den Hängen der Seitengebirge aufbauen.

Vilach,

ehedem villa und starke Festung, mit Wehrtürmen, Wall und Graben, Kastell und großem Waffenplatz, auf dem die befestigte Kirche stand, versehen. Von alledem ist nur die Kirche übrig geblieben. Dem ursprünglichen Bau enstammen nur die drei westlichen Joche (Text-Abb. 75 u. 76), während der übrige Teil mit dem achteckigen Zentralbau zu Anfang des vorigen Jahrhunderts entstanden ist. Der ursprüngliche Bau ist dreischiffig mit rundbogiger Tonne im Hauptschiff und Halbtonnen im Seitenschiff. Die einzelnen Joche sind durch mächtige Rundpfeiler von 1 m Durchmesser getrennt. Die Gurte der Gewölbe werden nur an den Außenmauern von Lisenen, sonst überall von Diensten aufgenommen. Die aus einzelnen Schichten aufgemauerten, gewaltigen Säulenpfeiler ohne Kapitell und nur mit vierseitiger Deckplatte abgeschlossen — auch wieder ein germanisches Motiv — machen einen sehr schweren Eindruck. Die Wucht des Innenraumes wird wenigstens noch in etwas durch die starke Verwendung von Holz bei Emporen, Altären und der Kanzel gemildert. Sehr schön ist die gotische Kanzel, die sich an einen der Pfeiler in der Mitte des Schiffes anlehnt. Der Raum hat bei aller Schwere etwas unbedingt Weihevolles (Text-Abb. 74). Die Verwendung von Rundpfeilern in diesen tonnengewölbten Hallen kommt nicht allzuoft vor. Ihre häufige Verwendung, ihre massige Ausbildung, das stets wiederkehrende Fehlen des Kapitells sind eine Eigentümlichkeit des Tales. An Ausstattungsstücken weist auch diese Kirche sehr schöne, den schon beschriebenen ähnliche Altäre auf. Das romanische Taufbecken (Text-Abb. 72) zeigt wieder eine aus der Holztechnik abgeleitete Gestaltung.

Außen ist besonders das Tor bemerkenswert, es ähnelt dem Nordtor von Bosost und weist ebenfalls verschiedene frühgermanische Ornamente auf. Von den sechs Säulen sind nur noch die beiden innersten vorhanden; bei diesen kommt an dem Kapitelle der linken und der Basis der rechten Seite das Zangenornament vor (Text-Abb. 73), dessen klassischsten Vertreter wir am Theoderich-Denkmal finden. Kennzeichnend frühgermanisch ist wieder die völlig gleichwertige Behandlung von Basis und Kapitell und das Fehlen des Willens, die Aufgabe einzelner Glieder durch ihre Gestaltung zum Ausdruck zu bringen.

Abb. 72. Vilach. Taufbecken.



Abb. 73. Vilach. Säulenkapitell vom Tor.

Die Archivolten sind aus hochgestellten, schmalen Keilsteinen gemauert. Im Bogenfeld ist ein einfacher Christus mit den Evangelistenzeichen von einer eigentümlichen stark orientalischen Gestaltung dargestellt. Auch ein Friesstück, das an das von Escunyau erinnert, finden wir in die Vorhalle eingelassen. Der hohe Turm ragt kühn in die Berge hinein, er ist sehr einfach gehalten und ohne künstlerische Bedeutung.

Bosost.

Mit 1300 Einwohnern der bevölkertste Ort des ganzen Tales. Die sehr alter-



Abb 74. Vilach. Innenansicht.



Abb. 77. Bosost. Choransicht.

Abb. 75 u. 76. Vilach.

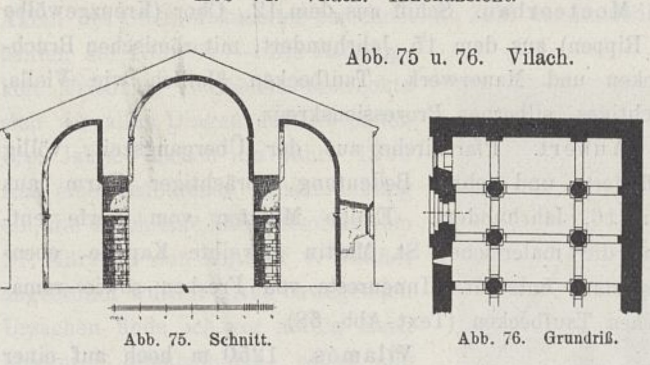


Abb. 75. Schnitt. Abb. 76. Grundriß.

Abb. 78. Schnitt.

Abb. 79. Grundriß.

Abb. 77 bis 81. Bosost.

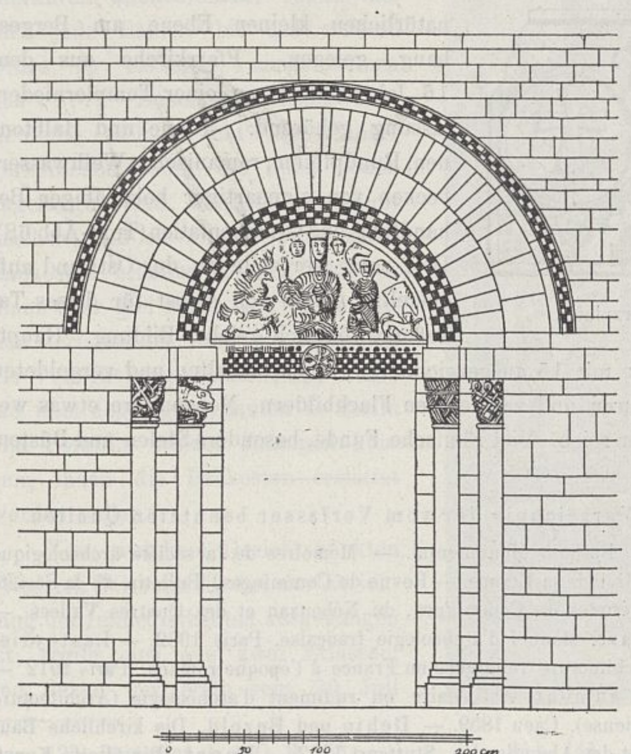


Abb. 80. Bosost. Nordportal.

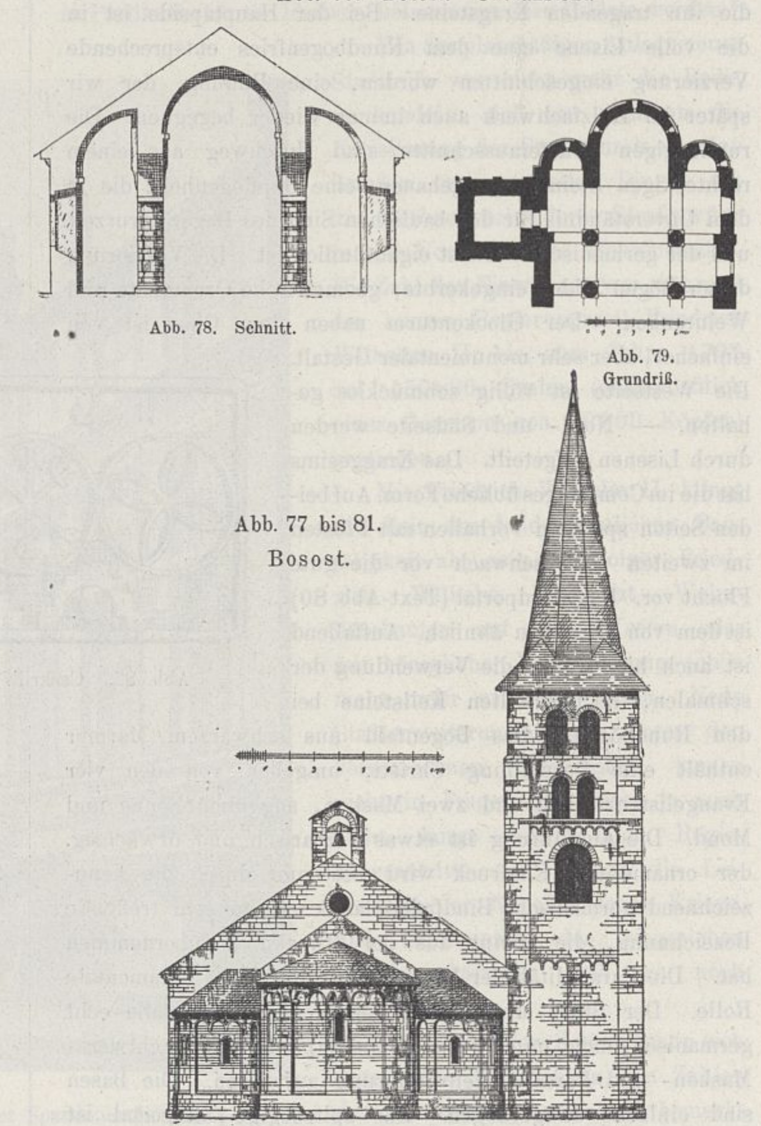


Abb. 81. Bosost. Choransicht.

tümliche Kirche hat sich völlig in ihrem ursprünglichen Zustande erhalten. Sie stammt aus dem 12. Jahrhundert, die Anlage ist die gleiche wie in Vilach, eine dreischiffige Halle mit Tonne und Halbtonnen sowie Rundpfeilern (Text-Abb. 78 u. 79). Das Schiff umfaßt vier Joche und schließt mit drei Apsiden ab. Die Hauptapside ist in der üblichen Form über die Nebenapsiden hinausgezogen worden. Der Hauptaltar bildet keine gerade Wand, sondern schmiegt sich der Innenrundung an. Er wird wiederum durch ein hochgestelltes Fenster beleuchtet. Seine Ausbildung ist sehr reich und reizvoll und von stark plastischer Wirkung. Die schöne Renaissancekanzel lehnt sich an den ersten linken Pfeiler vor dem Altare an. Eine niedrige Holzempore erstreckt sich durch drei Joche. Über den Apsiden sind Rundfenster angeordnet. Die Fassaden machen einen prächtigen Eindruck. Der schönste Teil ist der Chor, der sich mit dem freistehenden Glockenturm zu einer feinen Gruppe zusammenschließt (Text-Abb. 77 und 81). Alle drei Apsiden lehnen sich an die von einem Arkadentürmchen gekrönte Ostwand an. Das Hinausziehen der Mittelapside kommt im Äußern sehr stark zum Ausdruck; die drei Apsiden sind durch Kraggesims, Lisenen und Bogenfries reich gegliedert. Das regelmäßige Mauerwerk ist in seiner ursprünglichen Schönheit überall erhalten geblieben.

In den Einzelheiten treffen wir wieder überall auf germanische Motive. Der Bogenfries, an sich schon germanischer Herkunft, ist durchaus holzmäßig behandelt. Desgleichen die ihn tragenden Kragsteine. Bei der Hauptapside ist in die volle Lisene eine dem Rundbogenfries entsprechende Verzierung eingeschnitten worden, eine Bildung, der wir später im Holzfachwerk auch immer wieder begegnen. Die rundbogigen Fensterausschnitte sind durchweg aus einem rechteckigen Stein herausgehauen, eine Gepflogenheit, die in dem Unverständnis für den baulichen Sinn des Bogens wurzelt und der germanischen Kunst eigentümlich ist. Die Verzierung dieser Bögen bilden eingekerbte, geometrische Ornamente und Weinranken. Der Glockenturm neben dem Chor ist von einfacher, aber sehr monumentaler Gestalt. Die Westseite ist völlig schmucklos gehalten. — Nord- und Südseite werden durch Lisenen aufgeteilt. Das Kraggesims hat die im Comminges übliche Form. Auf beiden Seiten springen Vorhallen mit Pfosten im zweiten Joch schwach vor die gute Flucht vor. Das Nordportal (Text-Abb. 80) ist dem von Escunyau ähnlich. Auffallend ist auch hier wieder die Verwendung der schmalen, hochgestellten Keilsteine bei den Rundbögen. Das Bogenfeld aus schwarzem Marmor enthält eine Darstellung Christi, umgeben von den vier Evangelistenzeichen und zwei Masken, angeblich Sonne und Mond. Die Ausführung ist etwas barbarisch und urwüchsig, der ornamentale Eindruck wird bestimmt durch die kennzeichnend-germanische Bindfadenplastik — eine sehr treffende Bezeichnung, die Haupt aus der Münzkunde übernommen hat. Die Parallelität der Linien spielt dabei eine ornamentale Rolle. Der Sturz unter dem Bogenfeld ist ebenfalls echt germanisch, nicht minder sind es die Kapitelle, die Flechtwerk-Masken- und Parallellinienverzierung aufweisen. Die Basen sind einfache Ringelungen. Das spitzbogige Südportal ist etwas später und zwar aus dem 13. Jahrhundert und ähnelt dem eben beschriebenen nördlichen. Das Bogenfeld enthält ein Monogramm Christi und geometrischen Schmuck, der Sturz die im Arantal sehr häufig angewandte Weinranke.

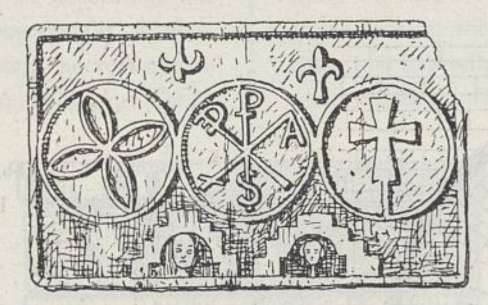


Abb. 82. Casarill. Sturzplatte.

Damit wären alle wichtigen Kirchen des Tales behandelt und alles, was seine Kunst Bemerkenswertes bietet, erwähnt worden. Neben diesen besprochenen Bauwerken besitzt das Tal noch eine Menge alter, wenn auch weniger bedeutsamer Kirchen, die der Vollständigkeit halber wenigstens kurz erwähnt werden sollen. Bei der Aufzählung folgen wir wieder dem Laufe der Garonne.

Bajergue, nordöstlich Salardú in 1430 m Höhe gelegen. Einschiffige Kirche aus dem 12. Jahrhundert, später vergrößert. Neben Tredós das einzige Beispiel im Tale mit Westportal. Von der Ausstattung sind eine prächtige späte Madonna und ein Holzkreuz aus dem 13. Jahrhundert mit Spuren der alten Bemalung bemerkenswert.

Casarill mit den Baustoffen einer alten Kirche erbaut, in der Nordmauer ein Friesstück von kennzeichnender Bildung (Text-Abb. 82).

Casau, oberhalb Gausach, bescheidene Kirche ohne Bedeutung mit hohem, figurengeschmücktem Taufbecken aus dem 12. Jahrhundert, ähnlich dem in Escunyau, ferner hat sich ein reich ziseliertes, vergoldetes Silberkreuz aus dem 16. Jahrhundert von hohem künstlerischen Werte erhalten.

Montcorbau. Schiff aus dem 12., Chor (Kreuzgewölbe mit Rippen) aus dem 15. Jahrhundert, mit römischen Bruchstücken und Mauerwerk. Taufbecken ähnlich wie Viella, prächtiges, silbernes Prozessionskreuz.

Aubert. Pfarrkirche aus der Übergangszeit, völlig verändert und ohne Bedeutung, prächtiger Turm aus dem 16. Jahrhundert. Einige Minuten vom Dorfe entfernt die malerische, St. Martin geweihte Kapelle, ebenfalls stark entstellt. Innenreste von Fresken sowie romanisches Taufbecken (Text-Abb. 68).

Vilamós. 1250 m hoch auf einer natürlichen kleinen Ebene am Bergeshang gelegen. Pfarrkirche aus dem 16 Jahrhundert, zu einer Templerniederlassung gehörend. Tonne und Halbtonnen, Rundpfeiler; romanisches Weihwasserbecken von eigenartiger holzmäßiger Behandlung und Ornamentation (Text-Abb. 68). Drei sehr wertvolle an der Ostwand aufgestellte Altäre von selbst für dieses Tal außergewöhnlich reicher Bildung. Hauptaltar mit 15 ausgezeichneten, reich bemalten und vergoldeten Figuren und zahlreichen Flachbildern, Nebenaltäre etwas weniger reich. Viel römische Funde, besonders Stelen und Büsten.

Verzeichnis der vom Verfasser benutzten Quellen.

Bulletin Monumental. — Mémoires de la société archéologique du Midi de la France. — Revue de Comminges, Bulletin de la Société des études de Comminges, du Nébouzan et des Quatres Vallées. — Enlart, Manuel d'archéologie française. Paris 1902. — Lasteyrie, L'architecture religieuse en France à l'époque romane. Paris 1912. — de Caumont, Abécédaire ou rudiment d'archéologie (Architecture religieuse). Caen 1859. — Dehio und Bezold, Die kirchliche Baukunst des Abendlandes. Stuttgart 1892. — Haupt, Die älteste Kunst,

insbesondere die Baukunst der Germanen von der Völkerwanderung bis zu Karl dem Großen. Leipzig 1909. — Vöge, Die Anfänge des monumentalen Stiles im Mittelalter. Straßburg 1894. — Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné d· l'architecture française du XI[e] au XVI[e] siècle. Paris 1867. — Joanne, Dictionnaire géographique et administrative de la France. Paris 1892. — Marion, Notes d'un voyage archéologique dans le Sud-Ouest de la France. Paris 1852. — Cénac-Moncaut, Voyage archéologique et historique dans l'ancien comté de Comminges et dans celui des Quatres Vallées. Tarbes 1856. — Soler, La vall d'Aran. Barcelona 1906. (Katalanisch geschriebene Monographie und Touristenführer.) — Bedin, Saint Bertrand de Comminges, guide du touriste. Toulouse 1907. — Métivier, Monographie de la basilique de Saint Just de Valcabrère. Toulouse 1899. — Couzi, La croix romane et le bénitier roman de Saint Aventin. Toulouse 1913.

Das Berliner Wohnhaus.

Beiträge zu seiner Geschichte und seiner Entwicklung in der Zeit der landesfürstlichen Bautätigkeit (17. und 18. Jahrhundert).

Mit einer Einleitung: Vom Berliner Wohnhaus im Mittelalter.

Von Albert Gut, Regierungsbaumeister a. D., in Charlottenburg.

(Schluß.)

V. Die Zeit der Regierung Friedrich Wilhelms II., 1786—1797, und Friedrich Wilhelms III., 1797—1840.

a) Aus der Geschichte der Stadt und des Wohnhauses.

Die Fürsorge Friedrichs des Großen für den Berliner Wohnhausbau hatte alles in den Schatten gestellt, was seine Vorgänger auf diesem Gebiete geleistet hatten. Auch die Tätigkeit seines Nachfolgers, Friedrich Wilhelm II., die im ganzen nur elf Jahre währte, reicht nicht im entferntesten an diese Leistungen heran. Das Schlußverzeichnis in den Akten des Oberhofbauamtes berechnet die Zahl der Immediatbauten auf 133.[123]) — Die Bautätigkeit Friedrich Wilhelms erstreckte sich vor allen Dingen auf die ersten drei Jahre. Schon im Jahre 1790 trat eine bedeutende Einschränkung ein, die durch eine Kabinettsorder vom 31. März an den Minister v. Wöllner angeordnet wurde: „Aus bewegenden Ursachen finde ich vor nöthig Euch hierdurch anzubefehlen, sofort alle und jede Bauten bis auf weitere Ordre zu sistieren, ausgenommen das ..... Denen sämtlichen Particuliers, welchen entweder Häuser versprochen, oder die auch schon angefangen sind, müsset Ihr bekannt machen, daß sie anjetzt zwar keine Baukosten erhalten können, daß es ihnen aber frei stehe, aus ihren Mitteln fortzubauen, und sie hierdurch die Versicherung erhalten, daß sobald die jetzt abgesagten Bauten in Berlin und Potsdam wieder anfangen können, ihnen die Baukosten erstattet werden sollen."

Von welchen Gesichtspunkten Friedrich Wilhelm II. bei der Errichtung der Immediatbauten ausgegangen ist, ergibt sich aus zwei Erlassen, von denen der erste vom 30. Juli 1795 dahinging, „nicht mehr Hinter- und Nebengebäude, noch weniger Interieurbauten in Anschlag zu bringen, weil dies gänzlich gegen den Endzweck läuft, die Stadt zu embelliren." Es kam also wie unter dem Vorgänger in erster Linie darauf an, die Stadt äußerlich zu verschönern. Allerdings sollte dies mit maßvoller Beschränkung geschehen, denn am 20. April 1797 verordnete der König: „Mein Wille ist nächst einer guten innerlichen Disposition und Solidité schöne und geschmackvolle Façaden zu geben, jedoch müssen es Partikulierhäuser bleiben, keineswegs aber Paläste werden."



Abb. 141. An der Spandauer Brücke 8.

Von der planmäßigen Anlage neuer Stadtteile war nicht mehr die Rede, es handelte sich nur noch um die Erweiterung der Stadt durch einzelne Straßen und vor allen Dingen um den Ausbau vorhandener Straßenzüge (z. B. Nordseite der Behrenstraße). Die Zahl der Einwohner war während der kurzen Regierungszeit Friedrich Wilhelms II. bis zum Jahre 1798 auf 157000 Seelen (einschließlich einer Garnison von 30000 Köpfen) gestiegen.

Mit Friedrich Wilhelm II. klingt die Zeit der landesfürstlichen Bautätigkeit ab; sein Nachfolger Friedrich Wilhelm III. hat Wohnhausbauten auf seine Kosten oder mit königlicher Unterstützung schon nicht mehr errichten lassen. Neue Stadterweiterungen wie unter den verschiedenen Vorgängern kamen nicht in Frage. Es folgte ja auch nicht lange nach dem Regierungsantritte des Königs die Leidenszeit der Napoleonischen Kriege, und auch nach den siegreichen Befreiungskämpfen gab es noch schwere Jahre.

Der Ernst der Zeit machte sich unter anderem auch in den Zahlen des Bevölkerungszuwachses bemerk-

123) Borrmann a. a. O. S. 133.

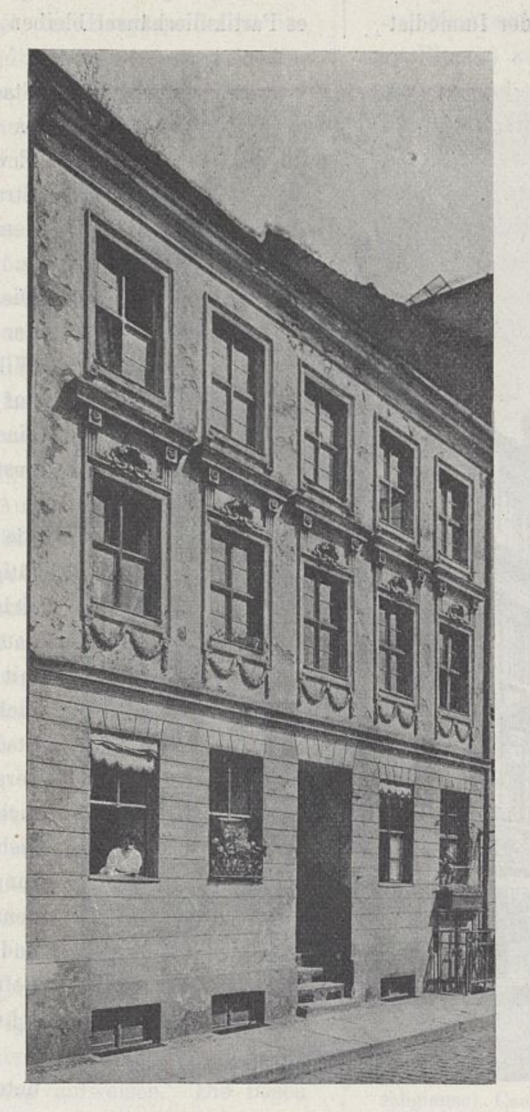
bar. Die Einwohnerzahl wuchs seit dem Tode Friedrichs des Großen in den 19 Jahren von 1786 bis 1805 nur um 20000 Köpfe und in den 43 Jahren von 1786 bis 1829 nur um 95000 Seelen, während in den zehn Jahren von 1840 bis 1850 nicht weniger als rd. 100000 Menschen neue Unterkunft in Wohnungen verlangten. Es war also schon das Bedürfnis nach neuen Häusern und neuen Wohnungen ein beschränktes. Dieser Umstand mag mit dazu beigetragen haben, daß der nächste große Zeitabschnitt in der Geschichte des Berliner Wohnhauses, die durch das gewaltige Anwachsen der Bevölkerung Berlins und die unbeschränkte Herrschaft der Mietkaserne gekennzeichnet wird, den großen Anforderungen und Aufgaben, die während dieser Zeit an den Berliner Wohnungs- und Wohnhausbau sowohl wie auch die Berliner Stadterweiterungskunst herantraten, so vollständig ratlos und gänzlich ungewachsen gegenüber gestanden hat.

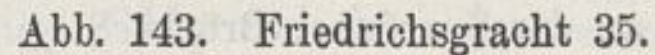
b) Die Gestaltung des Äußeren.

Im Ausgange des Kapitels, welches die Gestaltung des Äußeren des Berliner Wohnhauses während der Regierungszeit Friedrichs des Großen behandelt hat, sind schon Bauten besprochen worden, deren Entstehungszeit bereits in die ersten Regierungsjahre Friedrich Wilhelms II. fielen. Schon daraus ergibt sich, daß eine scharfe Trennung in der Entwicklung der Fassadengestaltung zwischen diesen beiden Zeitabschnitten nicht zu machen ist. In der Tat läßt sich die ganze Zeit der Regierung Friedrich Wilhelms II. am besten als eine Zeit des Überganges und allmählichen Umschwungs überlieferter Anschauungen kennzeichnen, die sich sowohl auf politischem, geistigem als auch künstlerischem Gebiet bemerk-



Abb. 142. Neue Schönhauser Straße 5.


Abb. 143. Friedrichsgracht 35.



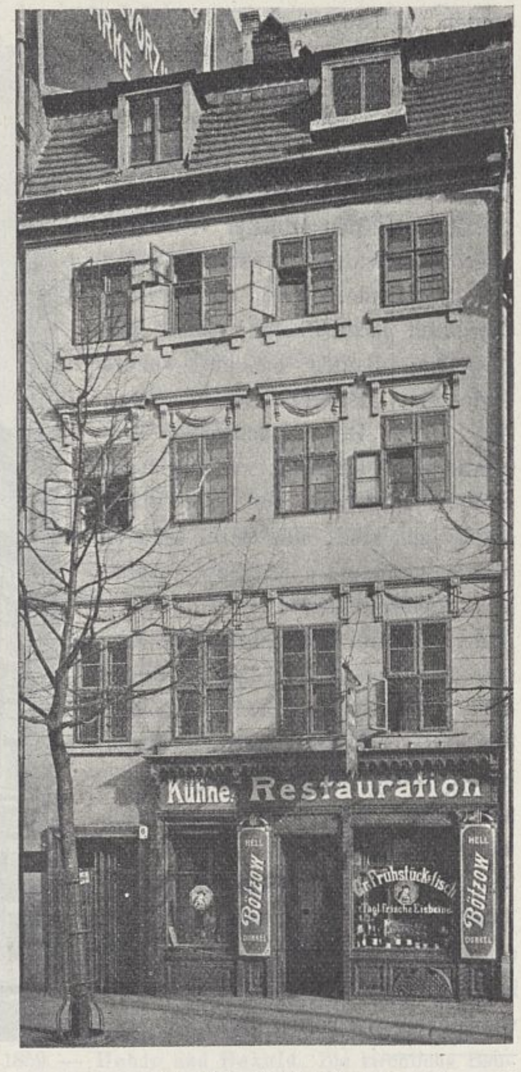


Abb. 144. Schloßplatz 6.



Abb. 145. Behrenstraße 65/66.

bar machte. Es ist schon angedeutet worden, in welchem Sinne sich dieser Umschwung vollzogen hat, wie die Elemente des Zopfstils, die für die Friderizianische Kunst nach dem Siebenjährigen Kriege so kennzeichnend geworden waren, mehr und mehr von antiken Formen durchsetzt wurden, und wie selbst die aus dem Zopfstil übernommenen architektonischen Gestaltungsmittel eine Umformung in klassischem Sinne, d. h. im Sinne einer Vereinfachung und Verfeinerung, durchmachten.

Die schon besprochenen Beispiele seien noch durch einige Bauten reicherer und einfacherer Art ergänzt. Den reicheren Fassaden sieht man durch ihr palastähnliches Gepräge meistens ihre von allerhöchster Stelle zugewiesene Aufgabe, „die Stadt zu embelliren", schon von weitem an. Besonders bezeichnend sind bei ihnen die Attiken mit Figuren (Beispiele: Neue Promenade 2 und Spandauer Brücke 8, Text-Abb. 141[124]), die beide aus dem Jahre 1787 stammen).

Bei dem Hause Neue Schönhauser Straße 5 (Text-Abb. 142) lassen sich die zopfigen Elemente und diejenigen, welche der neuen Richtung entsprechend schon mehr den klassisch-antiken Einschlag zeigen, nach den in dem vorigen Kapitel gegebenen Erläuterungen leicht erkennen. Die über den Fenstern des zweiten Geschosses befindlichen Widderköpfe

124) Die Text-Abb. 141—147, 149—153, 156, 157, 160, 163, 164, 167—172 u. 176 sind nach Aufnahmen der Meßbildanstalt in Berlin gefertigt.

deuten auf Unger hin.[125]) Große Verwandtschaft mit diesem Gebäude zeigt das in der Zeit von 1789 bis 1792 erbaute Haus Mauerstraße 35/36, als dessen Verfasser Borrmann Unger nennt.[125])

Das Neue in der Formengebung verkörpert in reiner und edler Form das unter der Leitung von Titel entstandene Haus Behrenstraße 66 (Text-Abb. 145)[126]). Die Pilaster am Mittelbau, der Triglyphenfries des Hauptgesimses, die Konsolen an den Fensterverdachungen, die Balusterreihen an den Brüstungen, ja sogar die kleinen Tropfen unter den Halbrundfenstern der Seitenrisalite sprechen deutlich die neue Sprache.

Auch einfachere Bauten zeigen, wenn auch in bescheidenerer Weise, die bezeichnende Mischung der Zopfformen mit den antiken Elementen. Die ersteren überwiegen noch bei der Fassade des Hauses Friedrichsgracht 35 (Text-Abb. 143). Umgekehrt schlagen die Formen des Hauses Schloßplatz 6 schon mehr die neue Richtung ein (Text-Abb. 144).

Die neue Wendung der Dinge, die sich mit der zunehmenden Beliebtheit der Formen in antik-klassischem Sinne und der ganz allgemein verfolgten Neigung nach größerer Ruhe und Schlichtheit in den oben beschriebenen Bauten so stark vorbereitet hatte, war mit dem Beginn der Regierungszeit Friedrich Wilhelms III. endgültig eingetreten, die Zeit des Neuklassizismus war angebrochen. Die Art und Weise, in der sich die neue Richtung äußerte, läßt sich unschwer erkennen. Vor allen Dingen war man der immer und immer wieder verwendeten Schmuckformen und architektonischen Gestaltungsmittel des Zopfstils, jener Pilaster- und Wandsäulen, der Fensterverdachungen, Muscheln und Kartuschen, der Figuren auf den Attiken, der hängenden Tücher und Löwenfelle endgültig müde. Nach all dem Formenkram ersehnte man Ruhe und Einfachheit. Dabei stützte man sich zwar nach wie vor bei der Formenausbildung

125) Schmitz bezeichnet in seinem Buche „Berliner Baumeister vom Ausgang des 18. Jahrhunderts" ohne Quellenangabe Fr. W. Titel als den Architekten. In einem Aktenstück vom 17. März 1792 (Bauetat für 1792) in: Akta des Kgl. Oberhofbauamts betreffend die von S. Majestät alljährlich approbirten Bau-Etats für Berlin (Geh. Staatsarchiv Vol. I, Rubr. IV) wird als Architekt des Hauses der Frau Generalin von Rosière der Geh. Oberbaurat Unger genannt. Das Haus der Generalin von Rosière war aber Mauerstraße 35/36. Für Schönhauserstraße 5 kommt zweifellos derselbe Architekt wie für Mauerstraße 35/36 in Frage.

126) Genaueres bei Borrmann a. a. O. S. 351.



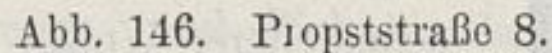


Abb. 146. Propststraße 8.



Abb. 147. Neue Grünstraße 27.

der Fassaden auf die antike Formenwelt; aber es geschah dies jetzt in einem ganz anderen Sinne und in einer ganz anderen Weise, als dies bisher geschehen war. Man stellte sich in einen bewußten Gegensatz zum Zopfstil, indem man die für diesen kennzeichnenden Gesimse und plastischen Verzierungen fallen ließ; sie standen einer ruhigen Flächenentwicklung, die man in erster Linie erstrebte, entgegen. Um diese ruhigen Flächen, in die die Fenster meistens sogar ohne jegliche Rahmenprofilierung eingeschnitten wurden, zu beleben, griff man wieder auf die antike Kunst zurück, und zwar benutzte man vorzugsweise das antike Ornament. So entstand jene Kunst „Um 1800“, deren architektonische Äußerungen sich heute wieder besonderer Beliebtheit erfreuen. Diese Äußerungen sind zwar oft recht bescheidener und einfacher Natur, ja man wirft ihnen mitunter wohl auch Dürftigkeit und Gedankenarmut vor. Trotz alledem wird man nicht leugnen können, daß die einfache Formensprache jener Bauten ganz bedeutend anziehender berührt als beispielsweise diejenige, die sich zur Zeit des Zopfstils selbst auf den Fronten bescheidener Häuser breit machte, deren Aufwendigkeit in gar keinem Verhältnis stand zu den schlichten Bürgerwohnungen, die hinter diesen architektonischen Schaustellungen ihr Dasein fristeten. Eine derartige oder doch dem inneren Sinne nach ähnliche Ausgestaltung des Äußeren wird auch heute noch stets am Platze sein, wo es sich um die formale Ausbildung von einzelnen Wohnhäusern handelt, — zumal die einheitliche Ausgestaltung einer ganzen Blockwand durch eine Hand voraussichtlich auch in Zukunft eine Ausnahme bleiben wird — wenn anders das erstrebenswerte Ziel einer ruhig, harmonisch und geschlossen wirkenden Srtaßenwandung erreicht werden soll.

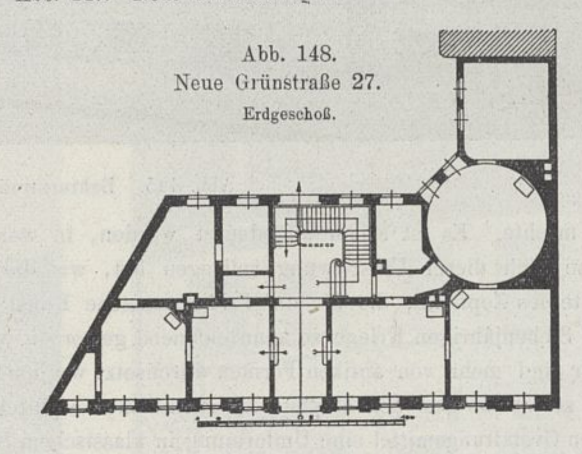


Abb. 148. Neue Grünstraße 27. Erdgeschoß.

Noch heute gibt es eine verhältnismäßig große Zahl von Häusern, die als Beispiele für die vorhergegangenen Ausführungen angeführt werden können. Da eine Betrachtung in zeitlicher Reihenfolge infolge des Umstandes, daß sich selbst bei einer um mehrere Jahre unterschiedlichen Entstehungszeit wesentliche stilistische Verschiedenheiten nur selten bemerkbar machen, wenig Reiz bietet, sind die im Nachfolgenden beschriebenen Beispiele nach formalen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Der zur Verwendung gelangende Schmuck ist sowohl pflanzlicher wie figürlicher Natur. Es wird sowohl jedes für sich allein verwendet, wie auch beide Arten gleichzeitig vorkommen. Die Ausschmückung mit pflanzlichem Schmuckwerk kann sich auf einige besonders ausgezeichnete Punkte beschränken, aber auch reihen- und friesartig in die Erscheinung treten.

Die einfachste Art der Hervorhebung einzelner Punkte besteht in der Verwendung von Rosetten, wie sie z. B. das Haus Propststraße 8 zeigt (Text-Abb. 146 u. 165). An die Stelle



Abb. 149. Landsberger Straße 55.

der Rosetten, denen meist Akanthusformen zugrunde gelegt sind, können auch Kränze, Laubgehänge, Vasen, Füllhörner, bei figürlichem Schmuckwerke Masken, Köpfe und Rundbilder treten. Bei dem im Jahre 1796[127]) erbauten stattlichen Hause Neue Grünstraße 27 (Text-Abb. 147) hat man mehrere dieser Mittel gleichzeitig benutzt, sich aber bei ihrer Verwendung wie vorher auf die Hervorhebung einzelner Stellen beschränkt.

Wiederum Rosetten und außerdem noch Vasen benutzt als Schmuckelemente das Haus Landsbergerstraße 55 (Text-Abb. 149); den Mittelpunkt bildet jedoch ein rechteckiges Feld, das mit Akanthusranken und mit figürlichen Darstellungen gefüllt ist. Bezeichnend ist der ganz verschiedene Maßstab, der einerseits bei diesem Felde, anderseits bei den Rosetten und Vasen zur Anwendung gekommen ist; bezeichnend ist ferner, wie nur ganz einfache ruhige Linien unter Vermeidung fast jeglicher Gesimse und Profile die Fläche aufteilen.

Bei den friesartigen Darstellungen spielt ebenfalls der Akanthus eine bedeutsame Rolle. Das Haus Niederwallstraße 15 beschränkt sich z. B. auf einen Fries im Mittelfeld, während dieser bei dem Hause Fischerstraße 13 (Text-Abb. 151) bereits über die ganze Breitseite hinweggeführt ist. Noch klarer verdeutlicht die ornamentale Verwendung der Friesform das Haus Dresdener Straße 74, bei dem akanthusartige Kränze zu einem Fries zusammengereiht sind. Ein weiteres, bekanntes Beispiel für eine derartige Ausschmückung bietet das Haus Poststraße 23.

Die Fassade des bekannten Ermelerschen Hauses, Breite Straße 11, entfaltet durch die Anwendung zweier Friesdarstellungen einen besonderen Reichtum (Text-Abb. 153). Während der Hauptfries unter der Fensterreihe des zweiten Stockwerks aus reichen Rankenzügen mit Akanthus- und sonstigem Blattwerk sowie Rosetten und maskenartigen Köpfen besteht, ist der zweite über dieser Fensterreihe aus Palmetten zusammengesetzt. Ein figürliches Flachbild über dem Torweg erhöht noch den



Abb. 150. Stralauer Straße 47.



Abb. 151. Fischerstraße 13.

127) Akten des Pol.-Präs.

reichen Eindruck. Einen streng stilisierten Palmettenfries besitzt das Haus Stralauer Straße 47 (Text-Abb. 150).

Je später die Entstehungszeit der Häuser ist, desto lieber wendet man sich möglichst abstrakten Formen aus der griechischen Ornamentik zu. Sehr bezeichnend für diese Richtung ist das Haus Gipsstraße 11 (Text-Abb 155 und 157), bei dem ganz schlichte und streng stilisierte Mäanderbänder am Fries des Mittelbaues und unter den Fensterverdachungen des Erdgeschosses das etwas trockene Zierwerk bilden. Derartige Ziermöglichkeiten verwendete man auch an den bescheidensten Bauten, sei es über oder unter den Fenstern, am Haupt-

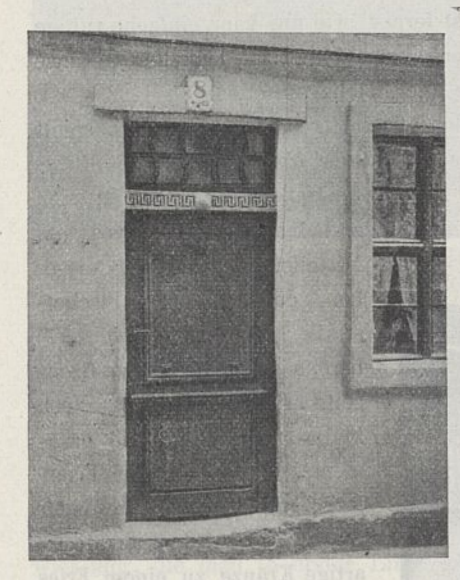


Abb. 152. Falkoniergasse 8.

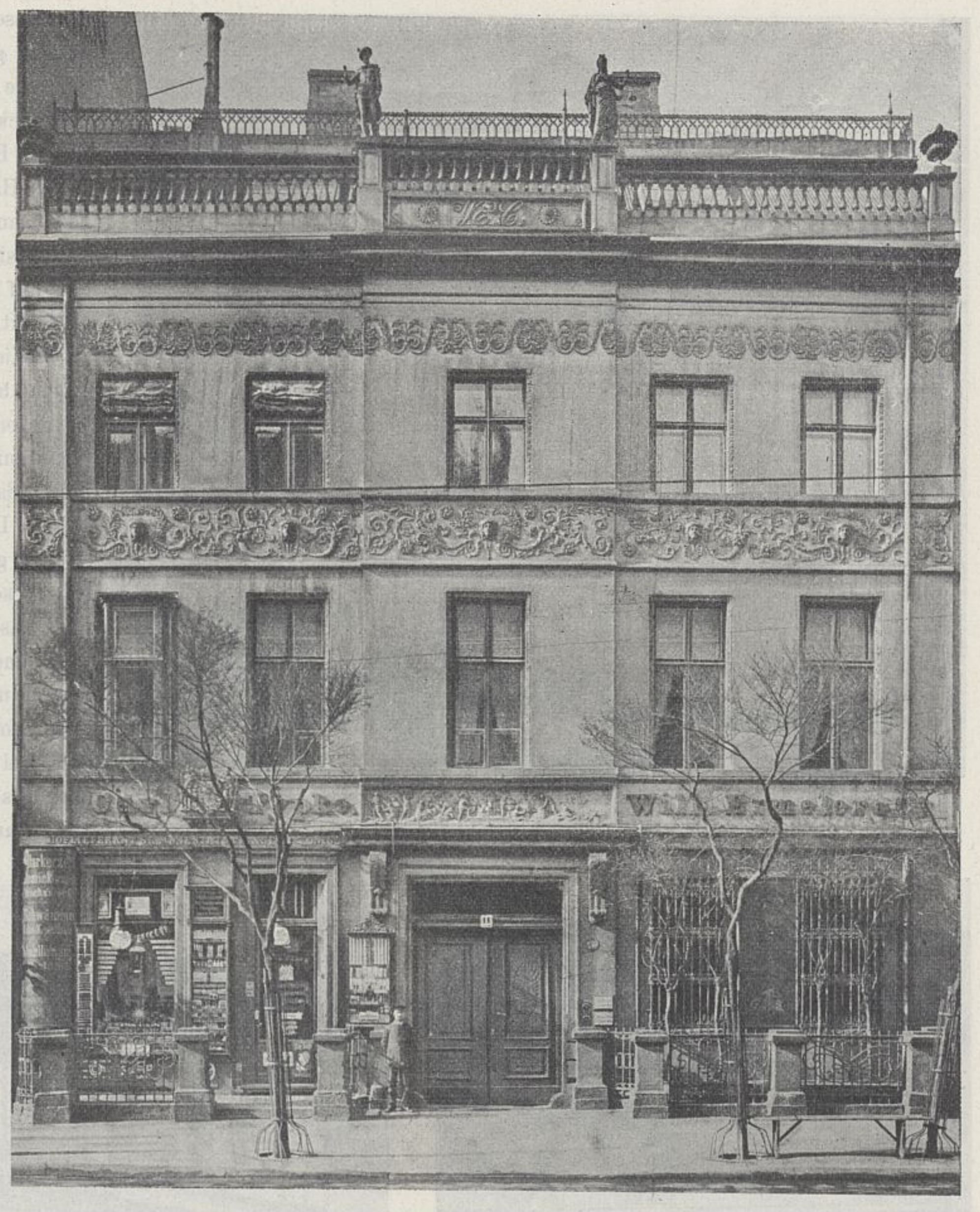
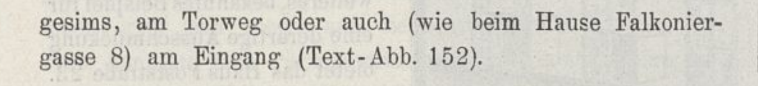


Abb. 153. Breitestraße 11.



gesims, am Torweg oder auch (wie beim Hause Falkoniergasse 8) am Eingang (Text-Abb. 152).

Einen friesartigen Schmuck besitzt auch das im Jahre 1801 erbaute bekannte Habelsche Haus (Weinhandlung) Unter den

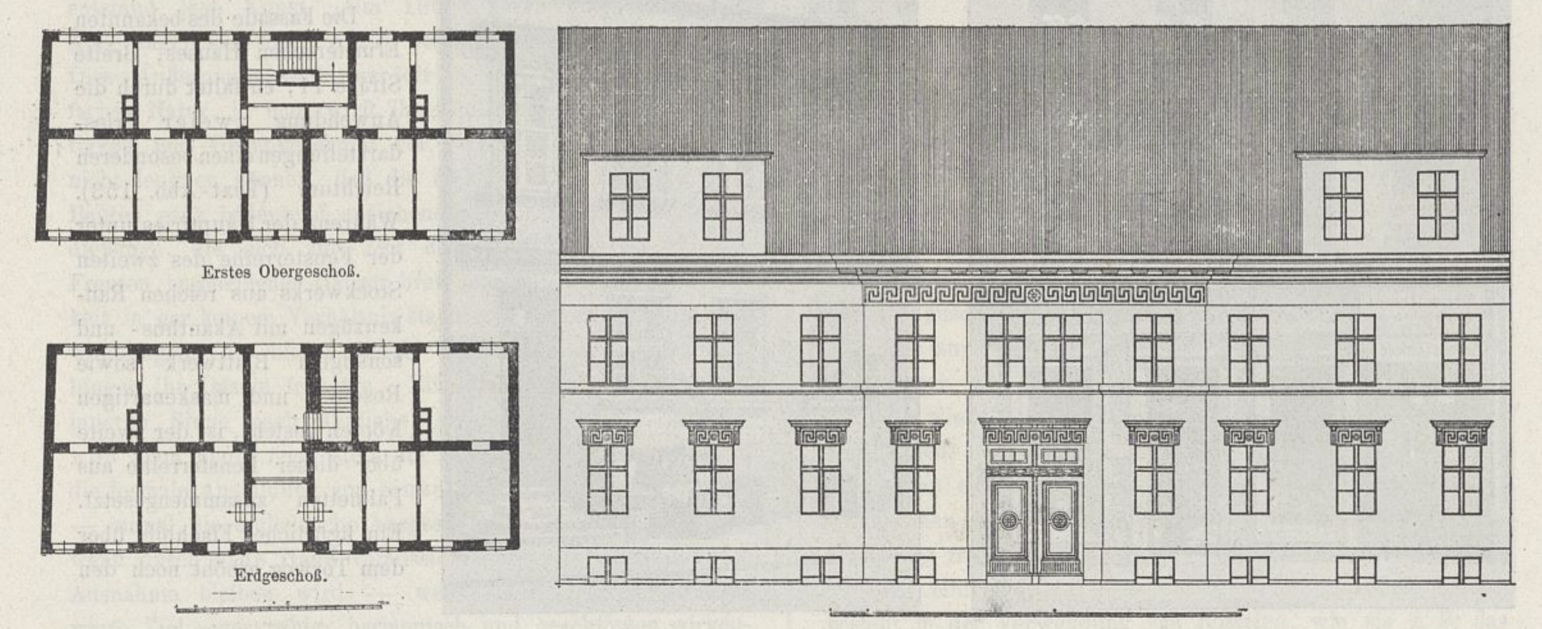


Abb. 154. Gipsstraße 11.

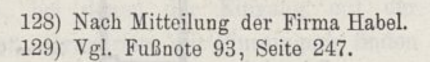
Abb. 155. Gipsstraße 11.



Abb. 156. Unter den Linden 30.

Linden 30[128]) (Text-Abb. 156 u. 159). Über den Fenstern des Erdgeschosses zieht sich hier ein aus Weinlaub, Vasen und Masken zusammengesetzter Rankenzug hin. Auch auf dem Lindenfries[129]) ist das Haus deutlich zu erkennen.

Unter den bisher genannten Beispielen waren bereits einige, die auch figürlichen Schmuck verwendet hatten. In allen diesen Fällen war das Figürliche jedoch mit pflanzlichen Formen gleichzeitig zur Anwendung gekommen, so daß auf ihm nicht der alleinige Nachdruck lag. Anders ist es bei dem Hause Adlerstraße 5 (Text-Abb. 160), bei dem ganz plastisch ausgearbeitete, verschieden gestaltete Köpfe den Hauptschmuck bilden. Das vertiefte Feld mit figürlichen Darstellungen unter dem Mittelfenster des ersten Stocks und die Akanthusblätter an den Brüstungen der danebenliegenden Fenster treten gegen



128) Nach Mitteilung der Firma Habel.
129) Vgl. Fußnote 93, Seite 247.

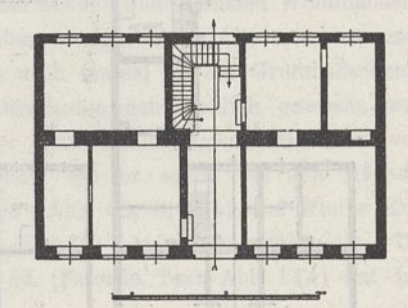


Abb. 158. Unter den Linden 30.

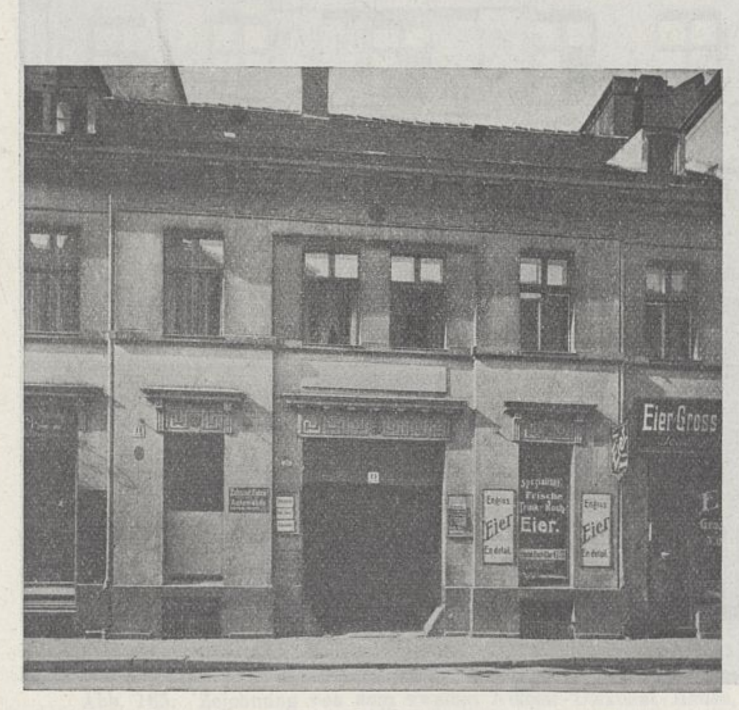


Abb. 157. Gipsstraße 11.

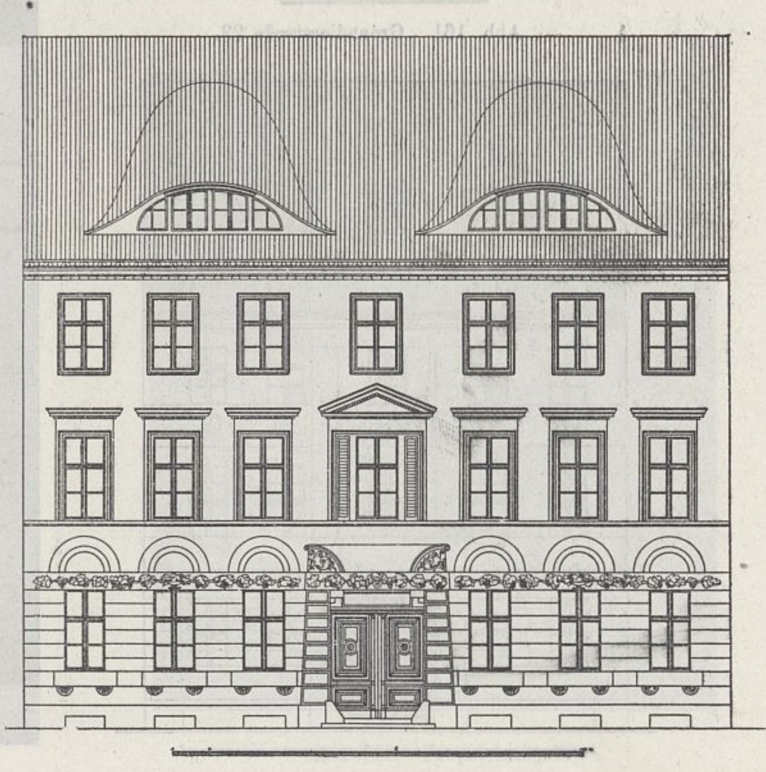


Abb. 159. Unter den Linden 30.

diese Köpfe vollständig zurück. Dadurch, daß der figürliche Schmuck einerseits so außerordentlich plastisch gestaltet, anderseits aber so stark verzettelt ist, so daß ein einheitlicher Eindruck nicht aufkommt, kann man diese Fassadengestaltung keineswegs als glücklich bezeichnen.

Viel besser wirkt hiergegen das Haus Grenadierstraße 23 (Text-Abb. 162 und 163), bei dem schon die Durchführung eines einheitlichen Maßstabes besonders angenehm berührt. Vor allen Dingen ist aber der figürliche Schmuck der bezeichnenden großen Linienteilung der Fassade in seiner Wirkung vollkommen untergeordnet, wozu auch der gewählte Flachbildmaßstab beiträgt. Die vertieften, ovalen Felder sind nach dem Vorbild antiker Gemmen gebildet, während eine friesartige Darstellung das Mittelrisalit betont.

Eine stattliche Fassade besaß das abgerissene Haus Neue Friedrichstraße 56 (Text-Abb. 164). Die Felder mit den Puttenflachbildern über den Fenstern des zweiten Stockwerks hatten trotz ihrer starken Vertiefung eine gute Wirkung; eine besondere Note bildete der die mittlere Fenstergruppe



Abb. 160. Adlerstraße 5.

betonende, im ersten Stock zu einem Balkon benutzte Vorbau. — Den Höhepunkt der Entwicklung in dem neuklassizistischen Zeitabschnitt bildete Schinkel. Auch er hat sich eingehend mit dem Wohnhausbau beschäftigt. Das Steinmeiersche Haus, Friedrichstraße 103, Schinkels erster Bau in Berlin (1805 erbaut), ist leider schon im Jahre 1892 abgerissen

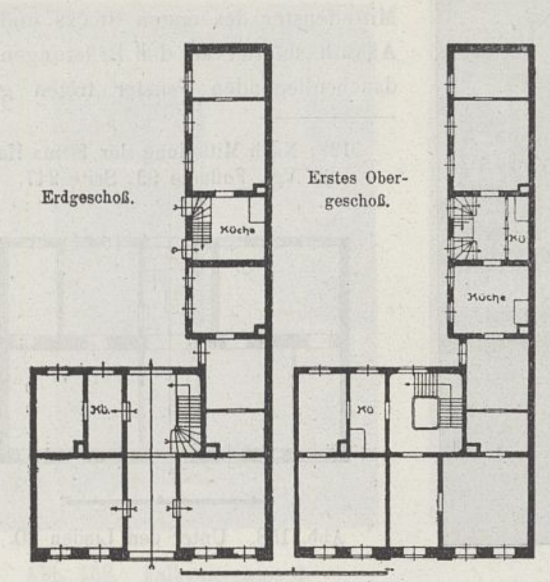


Abb. 161. Grenadierstraße 23.

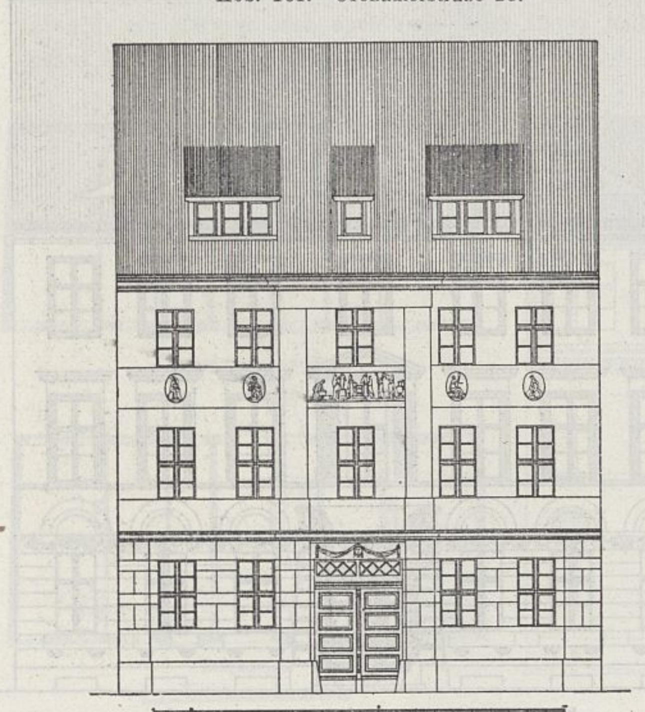


Abb. 162. Grenadierstraße 23.



Abb. 163. Grenadierstraße 23.



Abb. 164. Neue Friedrichstraße 56 (abgerissen).

worden[130]). Dem prächtigen Redernschen Palais am Pariser Platz ist im Jahre 1906 das gleiche Schicksal widerfahren, Auch die Fassade des Hauses Königstraße 62 soll von seiner Hand gestammt haben[131]). Das Haus Museumstraße 5 ist noch erhalten, besitzt jedoch, da es nicht eingebaut ist, mehr villenartiges Gepräge.

Die Geschichte der Berliner Wohnhausfassade würde unvollständig sein, wollte man Schinkels weitergehende Versuche, in künstlerischem Sinne auf ihre Ausbildung einzuwirken, unerwähnt lassen. Auf seiner italienischen Reise hatte der Meister, besonders in Bologna und Ferrara, die Formen der Backsteinbaukunst studiert. Als er nach Berlin zurückkehrte, beschloß er, diese Kunst auch hier zu neuem Leben zu erwecken. Den Versuch, den nicht durch Putz verhüllten Backstein in Verbindung mit ornamentierten Terrakottateilen wieder allgemein einzuführen, hat er außer an der Bauakademie und der Werderschen Kirche vor allen Dingen an einem Wohnhaus unternommen, dem bekannten, in den Jahren 1828—30 errichteten Feilnerschen Wohnhaus, Feilnerstraße 1 (Text-Abb. 176)[132]). So reizvoll diese Aufgabe war, so geschickt sie der große Meister auch zu lösen verstanden hat, so ist es doch bei diesen Versuchen geblieben: den Backsteinbau in Berlin zur **allgemeinen** Einführung zu bringen, ist auch ihm nicht gelungen.

130) Nach Borrmann a. a. O. S. 424 bewahrte der Berliner Architektenverein Aufnahmen von diesem Hause, bei dem sie jedoch nicht aufzufinden sind.

131) „Der Bär" 1881, Seite 572.

c) Die Gestaltung des Grundrisses.

1. Reine Vordergebäude.

Die Entwicklung des Grundrisses während der Zeit Friedrich Wilhelms II. und Friedrich Wilhelms III. gestaltete sich verhältnismäßig einfach, wenigstens so weit Vordergebäude ohne Hofgebäude in Frage kamen. Man griff auf die in dem vorhergehenden Zeitabschnitt gefundene Lösung, die sich sehr gut bewährt hatte, zurück. Infolgedessen überwiegen die Grundrisse, bei denen der Eingang mit der Durchfahrt verbunden ist. Grundrisse mit Flureingang finden sich in der Regel nur bei kleinen und kleinsten Wohnhäusern.

Ähnlich wie in dem vorigen Abschnitt erinnerte man sich auch hier und da noch einmal an ein Grundrißschema, wie es vor langen Jahrzehnten gebräuchlich gewesen war. So scheint bei Anlagen mit Flureingang der Grundriß verbreitet gewesen zu sein, wie er schon bei den Häusern Friedrichsgracht 15 (Text-Abb. 63, S. 131) und Kleine Kurstraße 5 (Text-Abb. 70, S. 138) besprochen worden ist. Das Haus Friedrichsgracht 35 (Fassade Text-Abb. 144) hat fast

132) Vgl. F. Adler, Die Bauschule zu Berlin von C. F. Schinkel, Festrede, Seite 9.

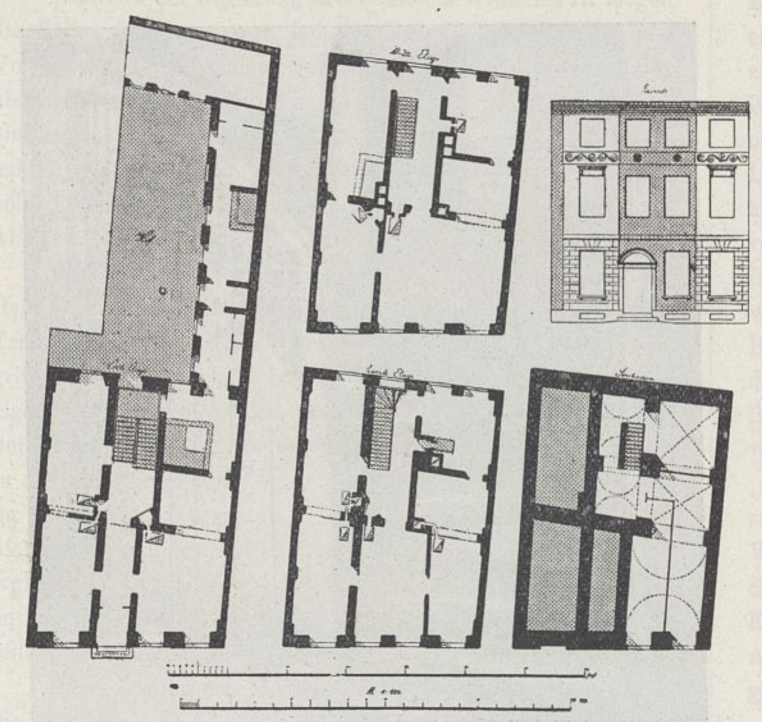


Abb. 165. Zeichnung von dem zweiten Nikolai-Diakonat-Hause, Propststraße 8. 1833. (Vgl. auch Text-Abb. 146.)

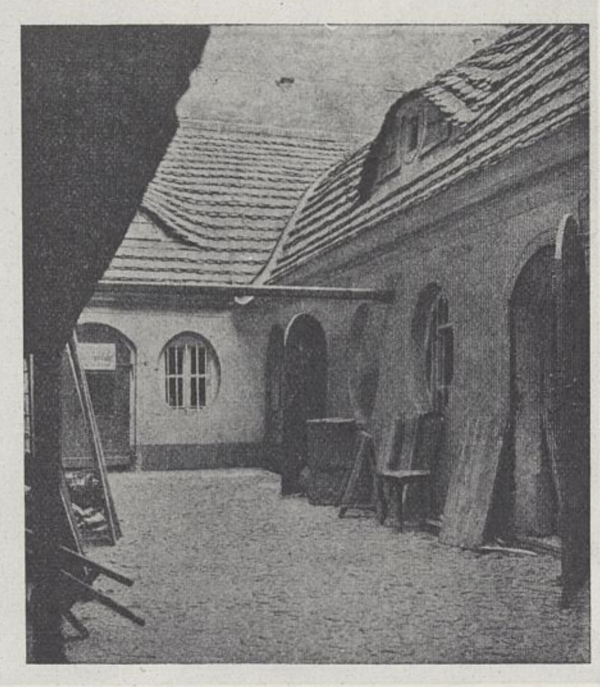


Abb. 166. Propststraße 8. Hofansicht.



Abb. 167. Landsberger Straße 55.

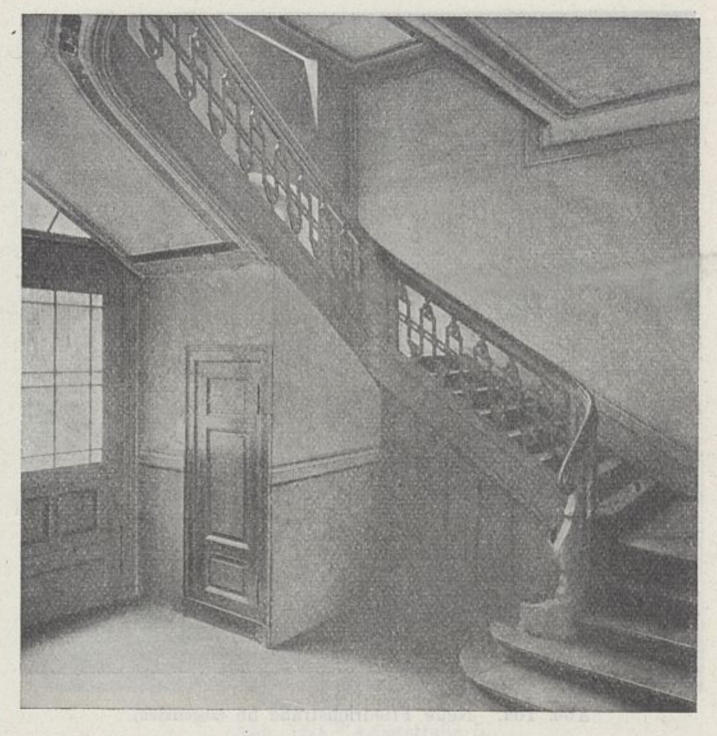


Abb. 168. Neue Grünstraße 27.

genau denselben Grundriß, und der Plan des Vordergebäudes von Propststraße 8 beruht auf demselben Schema (Text-Abb. 165). Die zeichnerische Darstellung dieses Grundrisses ist dieselbe, wie sie früher gebräuchlich war.

Das übliche Schema des besseren Wohnhauses stellt der Grundriß vom Hause Unter den Linden 30 dar (Text-Abb. 158). In der Gesamtanlage unterscheidet er sich in nichts von demjenigen, der in dem vorigen Abschnitt als besonders stark verbreitet in mehreren Abwandlungen ausführlich besprochen worden ist. Das Treppenloch, das in jener Zeit die verschiedensten Formen und Ausbildungen erhalten hatte, besitzt jetzt meistens die Rechteckform, nähert sich auch oft stark dem Geviert, fast immer aber sind die Ecken mehr oder weniger ausgerundet (vgl. Text-Abb. 167, 168 und 169). Die geringen Abwandlungen bei einem neunachsigen Gebäude zeigt Gipsstraße 11 (Text-Abb. 154). Auch das Vorderhaus von Grenadierstraße 23 (Text-Abb. 161) und Hausvoigteiplatz 11 (Text-Abb. 173) haben dieselbe Lösung. Eine Änderung geht nur in rein formaler Beziehung vor sich, und zwar beim Treppengeländer, das entsprechend den Stilwandlungen, welche die Fassade durchmachte, auch seinerseits in einem neuen Gewande auftrat. Zuerst zwar finden sich hier und da noch Formen, die stark an die laubsägeartig bearbeiteten, brettförmigen Traljen der früheren Zeit erinnern, wie z. B. das Treppengeländer vom Hause Neue Grünstraße 27 (Text-Abb. 168). Dann aber geht man bald, besonders nach-

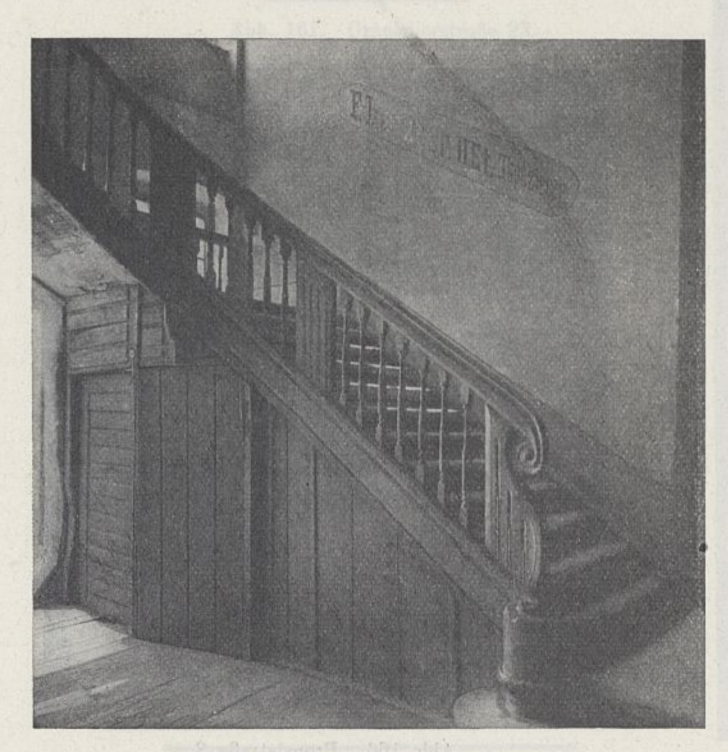


Abb. 169. Stralauer Straße 48.

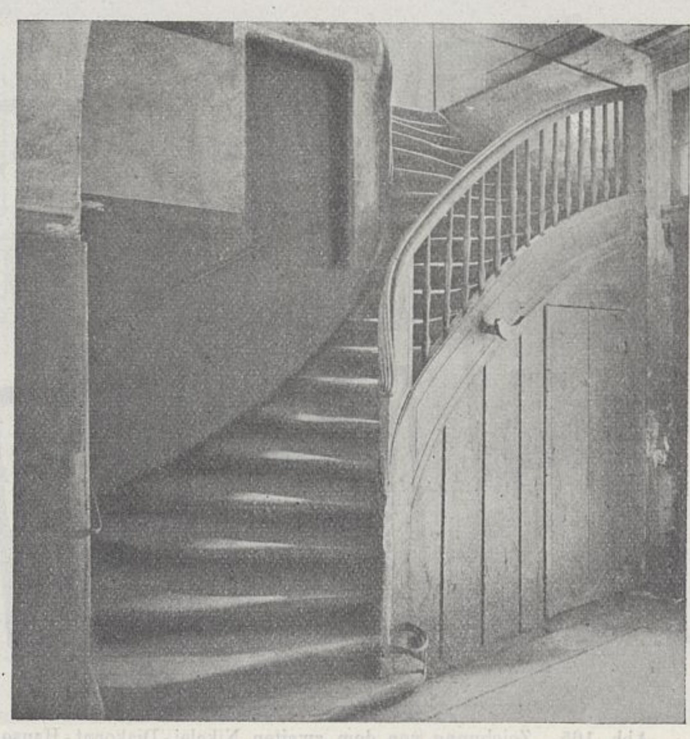


Abb. 170. Rosenstraße 13.



Abb. 171. Kaiser-Wilhelm-Straße 38.

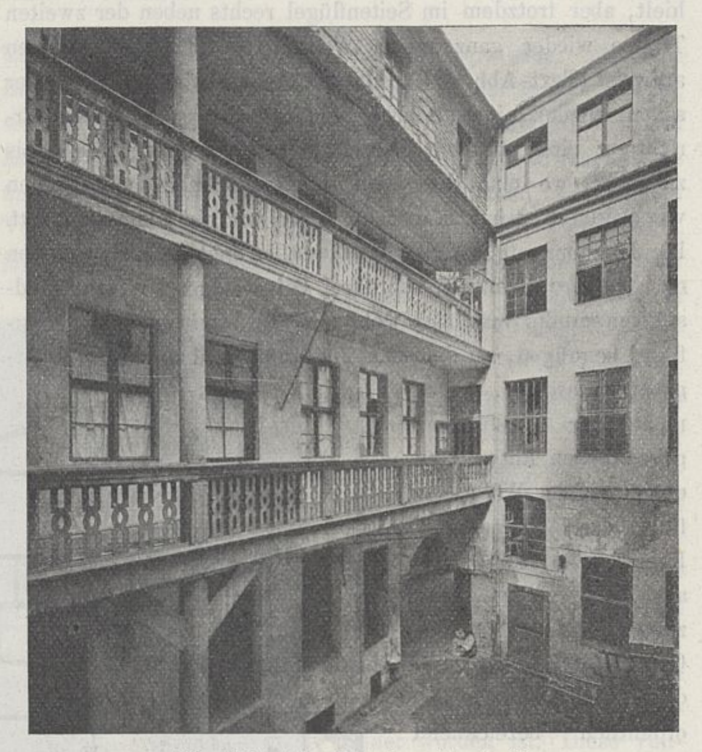


Abb. 172. Alte Leipziger Straße 21.

dem zu Beginn der Regierung Friedrich Wilhelms III. der Neuklassizismus zum Durchbruch gekommen ist, zu der Form der Traljenstäbe über. Diese sind meistens in irgendeiner Form profiliert, wie z. B. bei den Häusern Adlerstraße 5 und Stralauerstraße 48 (Text-Abb. 169). An Stelle der hölzernen Stäbe kommen auch gußeiserne auf, deren Formen leider auch im Holz wiederholt werden (Text-Abb. 167). Schließlich verzichtet man sogar ganz oder doch fast gänzlich auf die Profilierung (Text-Abb. 170) und verwendet einfache vierkantige oder runde Stäbe wie z. B. im Hause Kaiser-Wilhelm-Straße 38 (Text-Abb. 171).

2. Vordergebäude in Verbindung mit Hofgebäuden.

Während der Regierungszeit Friedrich Wilhelms II. mögen die Fälle, in denen man bei der Bebauung des hinter dem Vordergebäude liegenden Geländes nach früherer Sitte nur niedrige Werkstatt- und Wirtschaftsgebäude ohne innere Verbindung mit dem Vordergebäude errichtete, schon eine Ausnahme gebildet haben. Eine ästhetisch außerordentlich reizvolle Lösung dieser Art bietet das Haus Propststraße 8 (Text-Abb. 165 u. 166).

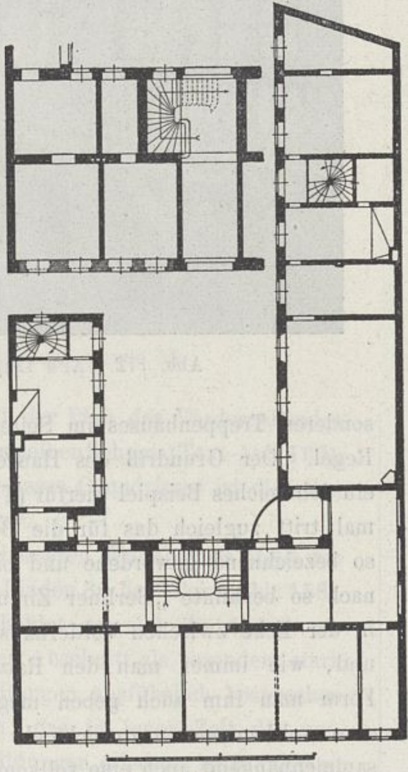
Die Errichtung eines Seitenflügels war nun schon die Regel, und daß man auch jetzt noch zwecks Ersparnis eines Treppenhauses im Seitenflügel zu dem Hilfsmittel der Galerie griff (vgl. S. 294), dafür sei als Beispiel das Haus Alte Leipziger Straße 21 angeführt (Text-Abb. 172). Man sieht auf dem Bilde deutlich, wie die Galerie von der im Vorderhause in der Ecke liegenden Treppe aus den Zugang zu den Räumen im Seitenflügel vermittelt. Die Galerie ist in diesem Fall nicht mehr auf die hintere Front des Vorderhauses beschränkt (vgl. Abb. 139), sondern zieht sich am ganzen Seitenflügel entlang, um auch die am letzten Ende des langen Gebäudeteils liegenden Räume unmittelbar zugänglich zu machen.

Diese Lösung ist jedoch mehr und mehr im Schwinden; die Einbeziehung einiger Räume im Seitenflügel zu den Wohnungen im Vorderhaus und die Errichtung eines besonderen Treppenhauses im Seitenflügel wird allmählich zur Regel. Der Grundriß des Hauses Grenadierstraße 23 bietet ein lehrreiches Beispiel hierfür (Text-Abb. 161). Zum erstenmal tritt zugleich das für die Berliner Wohnungsgrundrisse so bezeichnend gewordene und bis heute gebliebene und danach so benannte „Berliner Zimmer" auf, jener Raum, der in der Ecke zwischen Vorderhaus und dem Seitenflügel liegt und, wie immer man den Raum auch legen und welche Form man ihm auch geben mag, in seinem größten Teile eine vollkommen unzureichende Belichtung und damit zusammenhängend auch eine vollkommen unzureichende Lüftung besitzt. Dadurch, daß den Räumen im Seitenflügel meistens eine etwas größere Tiefe gegeben wird als dem Berliner Zimmer, entsteht neben dem unglücklichen Raum auch noch eine vorspringende Ecke, die ihm noch weiteres Licht entzieht (vgl. Text-Abb. 161). Um dies nicht so schlimm in Erscheinung treten zu lassen, griff man zu dem sogar heute noch nicht ausgerotteten Hilfsmittel, den Raum in seiner Längenausdehnung zu verkürzen. Dadurch schob sich aber zwischen das Berliner Zimmer und die vorderen Räume ein vollkommen lichtloses Zwischengebilde, das in jener Zeit, in welcher der Alkoven noch immer nicht ganz ausgestorben war, besonders gern zum Schlafen benutzt wurde. Heute ist die Benutzung eines solchen Raumes zum Schlafen, weil zum dauernden Aufenthalt von Menschen nicht geeignet, baupolizeilich verboten. Daß er trotz alledem fast stets dazu benutzt wird, beweisen die Berichte der deutschen Wohnungsämter.

Der besprochene Grundriß ist auch lehrreich und bezeichnend zugleich für die Mischung von mittleren und kleinen Wohnungen in demselben Hause. Auf dem Treppenflur des Seitenflügels sind die zu den hinteren Wohnungen gehörigen Küchen oder Kochstellen nach der schon früher beschriebenen Art (S. 296) wieder vollständig luft- und lichtlos untergebracht.

Einen ganz verwandten Grundriß hatte das Haus Hausvoigteiplatz 11, das in erster Linie größere Wohnungen ent-

hielt, aber trotzdem im Seitenflügel rechts neben der zweiten Treppe wieder ganz kleine Wohnungen von zwei Räumen aufweist (Text-Abb. 173). In der Gesamtanlage ist man hier schon wieder einen Schritt weitergegangen durch die Errichtung eines zweiten Seitenflügels. Von dieser Stelle bis zu jener, wo man dann den Hof von vornherein auf allen vier Seiten ringsherum bebaute, war nur ein kleiner Schritt. Die letztgenannte Art der Bebauung bedingte allerdings schon eine größere Grundstücksbreite. Bei weniger breiten Grundstücken mußte man sich wohl oder übel mit einem Seitenflügel begnügen, an den man aber sehr bald schon ein Quergebäude anschloß. — Den nicht zur Ausführung gekommenen Entwurf zu einem großen Wohnhaus für das Grundstück Französische Straße 31 aus dem Jahre 1805 zeigt Text-Abb. 174. Der Grundriß ist in verschiedenen Beziehungen außerordentlich bezeichnend und bemerkenswert. Während die bisher besprochenen Beispiele noch wie früher sich mit einer Mittelmauer begnügt hatten, ist in diesem Fall, wie dies immer mehr (insbesondere bei größeren Wohnungen) üblich wird, der durch zwei Mittelmauern gebildete Mittelflur angewendet. Das mit der Durchfahrt verbundene Treppenhaus ist in der bekannten Weise gelöst. Neu ist dagegen die Art, wie man versucht hat, die Mängel des Berliner Zimmers zu umgehen, indem man den in der Ecke liegenden Raum durch ein schräg über Eck gelegtes Fenster erhellte. Wenn auch die Belichtung dadurch in mancher Beziehung eine Verbesserung erfuhr, so kam man doch über die mit der bedeutenden Tiefe des Raumes zusammenhängenden Mängel nicht hinweg. Besonders bemerkenswert ist jedoch, daß man die ungünstige Form des Berliner Zimmers in einzelnen Stockwerken durch Zugrundelegung eines Achteckes zu verbessern versuchte. Dadurch ist zweifellos eine geringfügige Verbesserung in der Belichtung auch erreicht, indem die dunkelsten Ecken durch die Seiten des Achtecks abgeschnitten werden.


Abb. 173. Hausvogteiplatz 11.

Bezeichnend ist der Grundriß ferner für die damals oft vorkommende Einschiebung eines Zwischengeschosses im Seitenflügel. Im Erdgeschoß ist der Seitenflügel zur Unterbringung von Stallungen oder von kleinen Wohnungen verwendet. Die letzteren erhielten jedoch eine so niedrige Stockwerkhöhe, daß zwischen ihnen und dem ersten Obergeschoß noch ein sogenanntes „Entresol“ untergebracht werden konnte. Die darin befindlichen Räume konnten auf der Stallseite zu den für die Erdgeschoßwohnungen des Vorderhauses erforderlichen Nebenräumen benutzt werden. Eine neben dem Berliner Zimmer eingeschobene, nur bis zur Fußbodenhöhe des Entresols führende Treppe vermittelt die Verbindung, während die eigentliche Seitenflügeltreppe am Ende dieses Gebäudeteiles liegt. Die ganze Grundrißeinteilung weist sicherlich in mancher Beziehung für die damaligen Verhältnisse eine gewisse Großzügigkeit auf. Anderseits besitzt er, mit dem Maßstabe unserer heutigen Anforderungen an einen in gesundheitlicher Beziehung einwandfreien Grundrißplan gemessen, in den teils gar nicht, teils nur mittelbar belichteten, niemals zu lüftenden Räumen im Seitenflügel wie auch in den dunklen Bettnischen im Berliner Zimmer (Erdgeschoß rechts) Raumanordnungen, die vor unseren heutigen Anschauungen nicht mehr bestehen können.

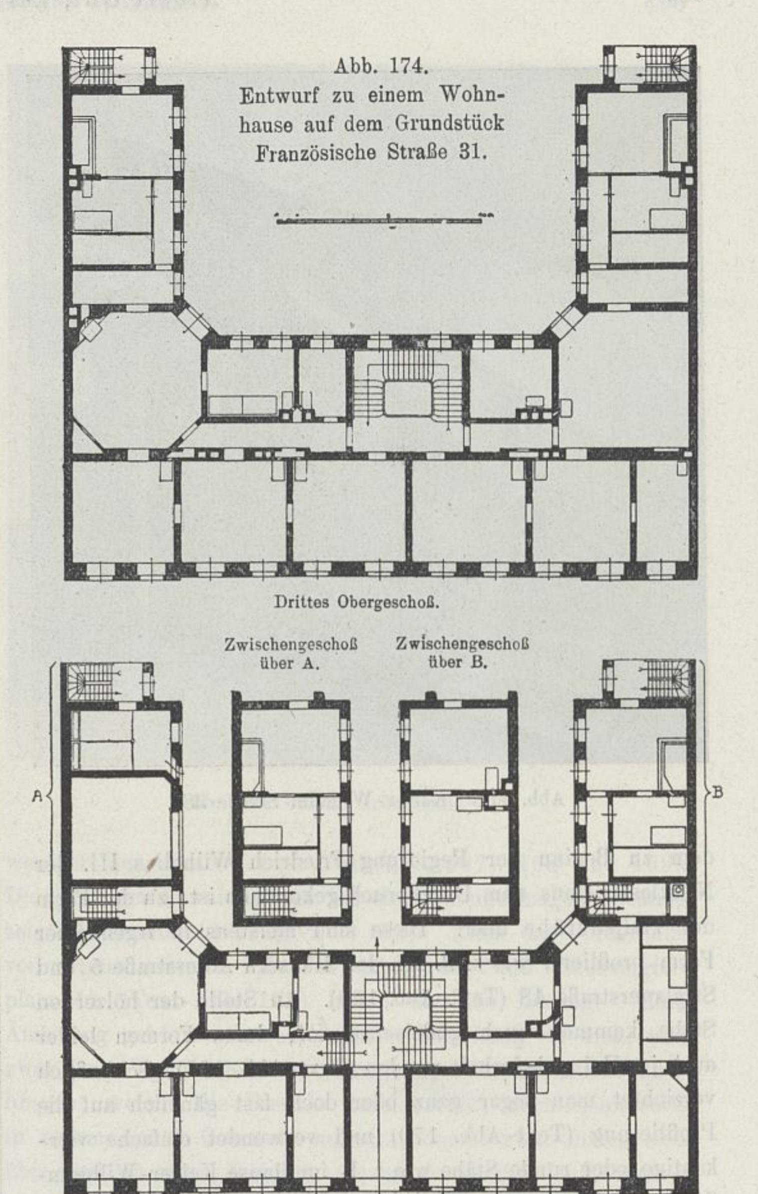


Abb. 174. Entwurf zu einem Wohnhause auf dem Grundstück Französische Straße 31.

Dasselbe ist der Fall bezüglich der Abortgelegenheit. Es grenzt geradezu ans Märchenhafte, wenn man erfährt, wie genüg-

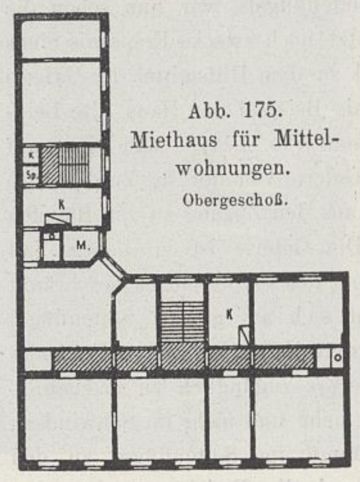


Abb. 175. Miethaus für Mittelwohnungen. Obergeschoß.

sam man in dieser Beziehung noch auf lange, lange Jahrzehnte hinaus im 19. Jahrhundert in Berlin gewesen ist. Aus dem vorliegenden Grundriß, der in dieser Hinsicht keineswegs eine Ausnahme von der Regel bedeutet, ergibt sich, daß selbst diese immerhin recht vornehmen Wohnungen durchaus nicht sämtlich einen besonderen Raum für den genannten Zweck besaßen. War er vorhanden, so war er vollkommen dunkel und nicht zu lüften (vgl. Erdgeschoß rechts); trotzdem war man sehr befriedigt, weil man froh war, überhaupt ein solches Gemach im Bereiche der Wohnung zu haben. Denn sehr häufig lagen die Aborte gemeinsam für alle Hausbewohner auf dem Hof. In dem vorgenannten dunklen Kämmerchen stand ein Nachtstuhl mit einem Eimer, der beim Fehlen dieses Raumes gewöhnlich im Schlafzimmer oder in der Küche untergebracht war[133]).

Abb. 176. Feilnerstraße 1.

Jedenfalls sind nach diesem Schema, nur unter Vornahme jeweiliger Abänderungen, welche durch die örtlichen Verhältnisse, andere Grundstücksabmessungen usw. bedingt wurden, die aber die wesentlichen Eigentümlichkeiten der Gesamtanlage nicht berührten, zahlreiche Wohnhäuser in der damaligen Zeit errichtet worden.

Auch der in der Text-Abb. 175 wiedergegebene Grundriß mit Wohnungen von vier Zimmer und Küche (Vorderhaus rechts), drei Zimmer und Küche (Vorderhaus links) und zwei Stuben und Kochstelle (Seitenflügel rechts) hat fast alle die eben erwähnten bezeichnenden Merkmale sowie Mängel und Fehler. Zu den letzteren gehören vor allen Dingen wieder das Berliner Zimmer, das hier in etwas anderer Form auftritt, und die vollkommen finsteren, nicht zu lüftenden Aborte in den größeren Wohnungen. Bezeichnend ist auch die (heute baupolizeilich nicht mehr zulässige) dunkle Kochstelle der Kleinwohnungen im Seitenflügel.

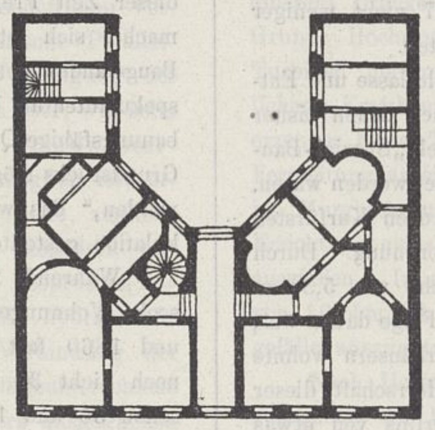


Abb. 177.
Feilnersches Wohnhaus.

Die weitere Entwicklung des Grundrisses in der nächsten Zeit hat mit derjenigen unter Friedrich dem Großen insofern eine gewisse Ähnlichkeit, als sich alle Abänderungen und Fortbildungsversuche im wesentlichen auf einen einzigen Gebäudeteil beschränken, damals das Treppenhaus, jetzt das Berliner Zimmer. Man war sich offenbar der großen Mängel, welche dieses Gebilde in sich trug, sehr bald bewußt und hat immer wieder versucht, die Verbindung von Vorderhaus und Seitenflügel in glücklicherer Weise zu lösen. Die meisten Versuche, die in dieser Richtung unternommen worden sind, fallen in eine Zeit, die bereits außerhalb des Rahmens dieser Arbeit liegt. Viele von ihnen laufen darauf hinaus, das Berliner Zimmer so zu gestalten, daß durch die Zugrundelegung einer besonderen Form eine bessere Belichtung erreicht wird.

Ein lehrreiches Beispiel dieser Art bietet das im Jahre 1796[134]) erbaute Haus Neue Grünstraße 27 (Text-Abb. 148), bei dem das Berliner Zimmer in recht ansprechender Weise als kreisrunder Raum ausgebildet worden ist. Diese runden und länglichrunden Räume waren von Johann Gotthard Langhans, der sie in vielen Privathäusern und Palästen zur Anwendung brachte, eingeführt worden.

Kein Geringerer als Schinkel hat sich gleichfalls mit der Lösung derselben Aufgabe befaßt. Sein Feilnersches Wohnhaus in der Feilnerstraße 1 (Text-Abb. 176 u. 177) ist so bekannt geworden nicht nur durch die neuartige Verwendung des Ziegelrohbaus bei der Gestaltung der Fassade (S. 494), sondern auch durch die eigenartige Grundrißlösung, bei der das Berliner Zimmer dadurch vollkommen vermieden ist, daß der Architekt außer der Fensterwand auch die übrigen Wände der in der Ecke zwischen Vorderhaus und Seitenflügel liegenden Räume um 45 Grad gedreht hat. Auf diese Weise wurde erreicht, daß jene Räume sämtlich unmittelbares und gerade einfallendes Licht erhielten, freilich auf Kosten der größtmöglichen Ausnutzung des bebauten Flächenraumes zu Wohnräumen, da ein immerhin nicht unbedeutender Bruchteil auf Flure und sonstige dunkle Nebenräume entfällt.

Durch die Anführung der zuletzt beschriebenen Grundrisse, deren Entstehungszeit zum Teil durch Jahreszahlen belegt werden konnte, wird zugleich die vielfach in Büchern und Aufsätzen verbreitete Behauptung widerlegt, daß Schinkel durch den Grundriß des Feilnerschen Wohnhauses als „Vater des Berliner Zimmers“ anzusehen sei. Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß es Grundrisse mit Berliner Zimmern schon lange vor der Entstehung des aus den Jahren

133) Als ein Beispiel für viele ähnliche Fälle sei erwähnt, daß im Hause Petristraße 28 im Jahre 1879 ein Abort nicht vorhanden war, sondern „daß jeder Mieter einen Nachtstuhl in der Küche hat und der Geruch so stark ist, daß leicht Krankheiten dadurch entstehen können“ (Akten des Pol.-Präs.). Auf diese Beschwerde hin wurde damals ein „Appartement“ für sämtliche Mietparteien angelegt.

134) Akten des Polizeipräsidiums.

1828 bis 1830[135]) stammenden Feilnerschen Hauses gegeben hat, und daß von Schinkel in diesem Grundriß lediglich ein beachtenswerter Beitrag zu der Frage, wie man die Nachteile dieses Raumes umgehen kann, geliefert worden ist.

Schlußbetrachtung.

Überfliegt man an dieser Stelle, nach beendeter Wanderung, mit raschem Blick noch einmal das Bild, welches die Geschichte der Entwicklung des Berliner Wohnhauses bis dahin gewährt hat, so ist festzustellen, daß auch hier, wie überall im Leben, Licht und Schatten verteilt waren. Aber dem sachlichen Betrachter kann es nicht entgehen, daß der Schatten den Platz, auf dem der Wanderer angelangt ist, nicht unerheblich verdunkelt. — In der Folgezeit lassen sich aus der Geschichte der Stadt sowohl wie auch aus der des Wohnhauses zwar manche Fortschritte melden, aber fast jeder Fortschritt erfährt auch in irgendeiner Weise eine Einschränkung.[136])

Schon bei den Wohnhäusern, die für den letzten Zeitabschnitt als kennzeichnend geschildert worden waren, war das Vermieten von Wohnungen kein Nebenzweck mehr gewesen, lediglich etwa, um mietefrei zu wohnen, sondern bei ihrer Gestaltung hatte die Erzielung eines möglichst hohen Gewinnes aus dem Mietertrage als planmäßig betriebener Hauptzweck die Grundlage und Voraussetzung gebildet. Es war das „Zinshaus" entstanden, das in einigen besonders lehrreichen Beispielen bereits am Ende des 18. Jahrhunderts in Berlin aufgetreten war (u. a. in den Georgischen „Sechserhäusern" in der Friedrichstraße[137]) und bald zu immer größerer und schließlich ausschlaggebender Bedeutung gelangte. 1820—1824 waren schon durch den Kammerherrn v. Wülknitz in der Gartenstraße die ersten ganz großen Mietkasernen erbaut worden, fünf Häuser aus schlechten Steinen und schlechtem Holz mit Lehmstaken (später bekannt unter dem Namen „Familienhäuser"), in denen im Jahre 1827 nicht weniger als 496 Familien mit 2300 Personen wohnten.

Nachdem die Gewohnheitsgesetze, Einzelerlasse und Entscheidungen der früheren Baukommission, nach denen bisher verfahren worden war, 1818 unter dem Titel „Spezial-Bau-Observanzen" lediglich gesammelt und geordnet worden waren, erschien 1853 zum ersten Mal seit dem Großen Kurfürsten — seit 1641! — wieder einmal eine Bauordnung. Durch sie wird der Hofraum auf eine Mindestfläche von 5,34 m (17′) im Geviert (28½ qm) festgelegt! Die Folge davon war, daß bald die Hälfte aller Berliner in Hinterhäusern wohnte (47,66 v. H. im Jahre 1900). Unter der Herrschaft dieser Bauordnung ist die Zahl der Einwohner Berlins von etwas über 400000 Menschen um 900000 Menschen auf etwa 1300000 Menschen angewachsen. Geschlechter von Menschen mußten und müssen noch heute in den von dieser Bauordnung geduldeten Kellerwohnungen und in Hofwohnungen, die nie einen Sonnenstrahl zu sehen bekommen — da man von der Rücksicht von Licht und Luft gebotene Bestimmungen nicht kannte — ihr Leben fristen.

Am 19. September 1826 brannte das erste Gaslicht „Unter den Linden". Aber es dauerte noch lange, bis nur die wichtigsten Straßen mit wirklich einwandfreier Beleuchtung versehen waren.

135) Vgl. Fußnote 132 Seite 494.
136) Vgl. hierüber auch Hegemann, Der Städtebau, Band I.
137) Berlin und seine Bauten, 1877, Seite 441.

1856 wurde ein großes Wasserwerk vor dem Stralauer Tor angelegt, doch wollten noch auf lange Jahre hinaus viele Hausbesitzer von der neuen „Mode" der Wasserleitung im eigenen Hause nichts wissen.

1862, am 26. Juli, wurde endlich ein Bebauungsplan für das ganze Weichbild Berlins genehmigt, welcher die Grundlage für die fortschreitende Bebauung der Stadt bilden sollte. Bis dahin war ein planmäßiger Ausbau Berlins so gut wie ganz unterblieben. Von da ab war er zwar planmäßig, aber er ging unter alleiniger Berücksichtigung der Mietkaserne, des Vielwohnungshauses, das schon durch die übergroßen Baublöcke und die unförmig tiefen Grundstücke bedingt wurde, vor sich.

Die verhältnismäßig geringen Verbesserungen, welche die Wohnungshygiene auf der einen Seite zu verzeichnen hatte, wurden auf der anderen Seite durch diese Bauart wieder vollkommen wettgemacht. An die Stelle des Einfamilienhauses und des mittleren Wohnhauses mit wenig Wohnungen war endgültig und zwangsweise die Mietkaserne getreten, endgültig war die weiträumige Bebauung durch die engräumige ersetzt. Auf Lüftung und Belichtung wurde nach wie vor fast keine Rücksicht genommen. Die Beseitigung der Abfallstoffe blieb noch lange außerordentlich urwüchsig. Die gesundheitlichen Schäden kamen dabei um so mehr zur Wirkung, als eine offene Bebauung und kleine Häuser sie nicht mehr mildern und abschwächen konnten. Eine planmäßige Beeinflussung des Wohnungswesens, wie sie während der Zeit der landesfürstlichen Bautätigkeit zugunsten einer ständigen Vermehrung des Wohnungsangebotes und in Rücksicht auf Niedrighaltung der Mieten dauernd und bewußt stattgefunden hatte, fiel vollkommen weg. Während die bau- und wohnungspolitischen Maßnahmen der Landesfürsten in dieser Zeit Preistreibereien nicht hatten aufkommen lassen, machte sich jetzt ein die Preise der Wohnungen und des Baugeländes mehr und mehr verteuerndes Häuser- und Bodenspekulantentum breiter und breiter. „Wie kann der letzte bebauungsfähige Quadratzentimeter des zur Verfügung stehenden Grundstücks möglichst restlos und möglichst billig ausgenutzt werden," das war die immer wiederkehrende, von der Spekulation gestellte Aufgabe.

Während im Jahre 1815 ein Haus durchschnittlich sechs Wohnungen besessen hatte, waren es 1830 schon sieben und 1860 fast zehn. Während im Jahre 1815 ein Haus noch nicht 30 Bewohner beherbergt hatte, waren es 1828 schon 35 und 1860 gar 49.

Auch das Äußere des Berliner Wohnhauses stand unter keinem günstigen Stern. Die Mietkaserne, die in den fünfziger Jahren zum Berliner Wohntypus geworden war, kennzeichnete schon durch ihr Antlitz, daß sie zum Spekulationsgegenstand herabgesunken war, in den Wohnvierteln der kleinen Leute durch lieblose Kasernenarchitektur, in denen der reichen durch protzenhafte Anhäufung von Stuckzieraten. Jedenfalls stand der überwiegende Teil der Berliner Wohnhausfassaden auf einer so niederen Stufe, daß sie auf künstlerische Bewertung einen Anspruch nicht mehr erheben konnten.

Sowohl was das Ansiedelungsschema als auch den Wohnungsgrundriß, sowohl was die Hausform als auch die Hausfassade anbelangte, waren die großen Überlieferungen der Zeit der landesfürstlichen Bautätigkeit verloren gegangen.

Quellen zum Hauptteil.

1. R. Borrmann, Die Bau- und Kunstdenkmäler von Berlin. Berlin 1893.
2. P. Clauswitz, Zur Geschichte Berlins. Berlin 1893.
3. C. Doehl, Repertorium des Baurechtes und der Baupolizei. Berlin 1867.
4. E. Fidicin, Historisch-diplomatische Beiträge zur Geschichte der Stadt Berlin. Berlin 1837—42.
5. E. Fidicin, Berlin historisch und topographisch dargestellt. Berlin 1852.
6. Gercke, Beschreibung der weltberühmten Königl. Preuß. und Kurf. Haupt- und Residenzstadt Berlin, Handschrift. Berlin 1716, Magistratsbücherei.
7. F. Holtze, Geschichte der Befestigung von Berlin. Berlin 1874.
8. D. Joseph, Die Friedrichstadt in Berlin. Berlin 1911.
9. A. B. König, Versuch einer historischen Schilderung der Hauptveränderungen usw. der Residenzstadt Berlin seit den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1786. Berlin 1792—99.
10. W. Mila, Berlin, Geschichte des Ursprungs usw. Berlin-Stettin 1829.
11. J. Chr. Müller und G. G. Küster, Altes und neues Berlin. Berlin 1737, 1752, 1756, 1769.
12. F. Nicolai, Beschreibung der königlichen Residenzstädte Berlin und Potsdam und aller daselbst befindlichen Merkwürdigkeiten. Berlin 1779, 2. Auflage (2 Bände).
13. J. D. Fr. Rumpf, Berlin und Potsdam. Berlin 1814 und später.
14. O. Schwebel, Geschichte der Stadt Berlin. Berlin 1888.
15. C. Seidel, Berlins Architektur in kunstwissenschaftlicher Hinsicht. Berlin 1830.
16. A. Streckfuß, Vom Fischerdorf zur Weltstadt. Berlin seit 500 Jahren. Berlin 1863.
17. J. P. Süßmilch, Der Königl. Residentz Berlin schneller Wachsthum und Erbauung. Berlin 1752.
18. A. Woltmann, Die Baugeschichte Berlins. Berlin 1872.
19. Berlin, von seiner Entstehung bis auf die gegenwärtige Zeit historisch-geographisch beschrieben. Berlin bei Wilhelm Dieterici, 1798.
20. „Der Bär", Illustr. Berliner Wochenschr., Jahrg. 1874—1900.
21. Mitteilungen des Vereins für die Geschichte Berlins, erschienen seit 1884.
22. Schriften des Vereins für die Geschichte Berlins.

Betriebsplan und Ausbauentwurf für Wasserkraftwerke mit Tagesspeichern.

Von Dr.-Ing. Adolf Ludin aus Forbach i. B., zurzeit im Felde.

(Mit Abbildungen auf Blatt 28 bis 30 im Atlas.)

(Schluß.)

III. Das Verbundwerk.

6. Beckenbetriebs-, Leistungs- und Ausbauplan für ein Verbundwasserkraftwerk mit Kraftaushilfe.

a) Grundsätze für die Belastungsverteilung.

Die Verbindung einer Flußwasserkraft mit Tagesspeicherung und einer Talsperrenkraft mit Jahresspeicherung wollen wir kurz „Verbundwerk" nennen.

Diese bekanntlich bestimmte wasserwirtschaftliche Vorteile bietende Verbindung kann durch elektrische Parallelschaltung an sich auch ohne räumliche Vereinigung der Wasserkraftanlagen hergestellt werden. Wenn aber, wie beim Murgwerk, die Zusammenführung der Triebwasserleitungen nach einem einzigen Krafthaus möglich ist, ergeben sich für Anlage und Betrieb weitere Vorteile, zugleich gestalten sich die Tagesbeckenbetriebspläne besonders verwickelt. Dabei könnte — rein theoretisch gesprochen — gelegentlich der Verbundbetrieb auch durch hydraulische Parallelschaltung erreicht werden: durch Verbindung der Druckleitungen, nachdem etwa vorhandene Gefälleunterschiede durch Ausbau in einem eigenen Zwischenwerk ausgeglichen wären. Auf die dabei sich ergebenden Abänderungen der Beckenbetriebspläne soll aber im folgenden nicht eingegangen werden, da die Übertragung des hier nur für die Anordnung „Murgwerk" aufzustellenden Rechnungsverfahrens auf die erwähnte und andere, leicht konstruierbare Ausbauformen, keiner weiteren Anleitung bedarf.

Das Murgwerk,[6]) von dem die erste Ausbaustufe, das Flußkraftwerk mit 146 m mittlerem Nutzgefälle bei 17,5 cbm/Sek. größter Gesamtaufnahme der Turbinen bereits 1913 in Angriff genommen wurde, soll im späteren Vollausbau noch eine obere Druckstufe mit 345 mittlerem Nutzgefälle aufweisen (vgl. Lageplan Text-Abb. 4 und den Übersichts-Längenschnitt Text-Abb. 5).

Das Triebwasser dieser Oberstufe wird aus Verbund-Stauseen der Raumünzach und Schwarzenbach durch einen (oberen) Druckstollen mit anschließender Druckleitung einer Gruppe Hochdruckturbinen zugeführt werden, die mit den Turbinen der unteren (Murg-) Druckstufe in gemeinschaftlichem Krafthaus (bei Forbach) Platz finden. Die Stromerzeuger beider Turbinengruppen werden parallel auf dieselbe Fernleitung arbeiten. Beide Turbinengruppen werden in das im Murgbette unmittelbar unterhalb des Krafthauses durch Errichtung eines Schützenwehres geschaffene Ausgleichbecken ausgießen. In das Ausgleichwehr ist ein Niederdruckwerk von 16 cbm/Sek. Schluckfähigkeit eingebaut, um das Wehrgefälle auszunutzen.

Nach Herstellung der Oberstufe wird das erfaßte Einzugsgebiet der Unterstufe um das Einzugsgebiet der Stauseen im Raumünzach- und Schwarzenbachtal geschmälert sein. Infolgedessen wird sich bei einer beliebigen Wasserführung am Pegel Kirschbaumwasen (Q_{Ki}), der im ersten Ausbau die Zuflußmenge Q_1 zum Murgstollen entsprach, im zweiten Ausbau ein verminderter Zufluß Q_M zur Unterstufe einstellen, während der Unterschied $Q_1 - Q_M = Q_{TZ}$ (= Talsperrenzufluß) in die Talsperren der Oberstufe geht. Diese einfache Beziehung ist im Schaubild (Text-Abb. 10) übersichtlich dargestellt.

Der ursprüngliche (von weiland Oberbaurat Stahl und Baurat Hauger entworfene) Betriebsplan des Entwurfes 1910 rechnete mit einer mittleren Jahresleistung von 6000 PS in der Unterstufe und von 9000 PS in der Oberstufe, zusammen 15000 PS. Dabei war die Höchstleistung zu 18000 + 27000

6) Vgl. die ausführlichen, wenn auch in den Einzelheiten für den Bauentwurf nicht mehr zutreffenden Veröffentlichungen der Gr. Badischen Eisenbahnverwaltung und diejenigen vom Oberbaurat Prof. Rehbock, Karlsruhe 1910 bzw. 1912, sowie den Aufsatz vom Oberbauinspektor Schuler im Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 69 vom 26. August 1916.

Abb. 4. Murgwerk.
Erster Ausbau.
Lageplan.

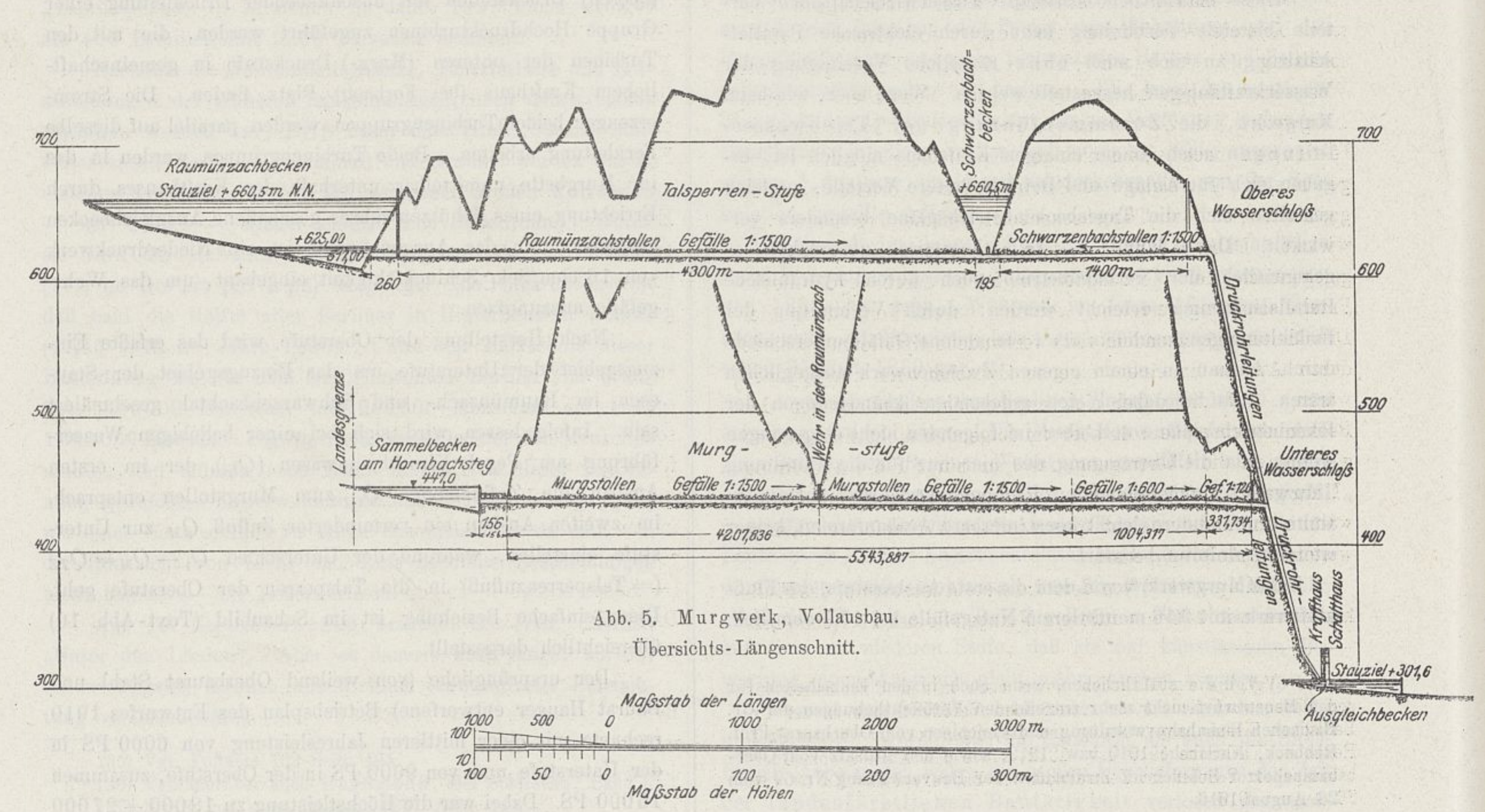


Abb. 5. Murgwerk, Vollausbau.
Übersichts-Längenschnitt.

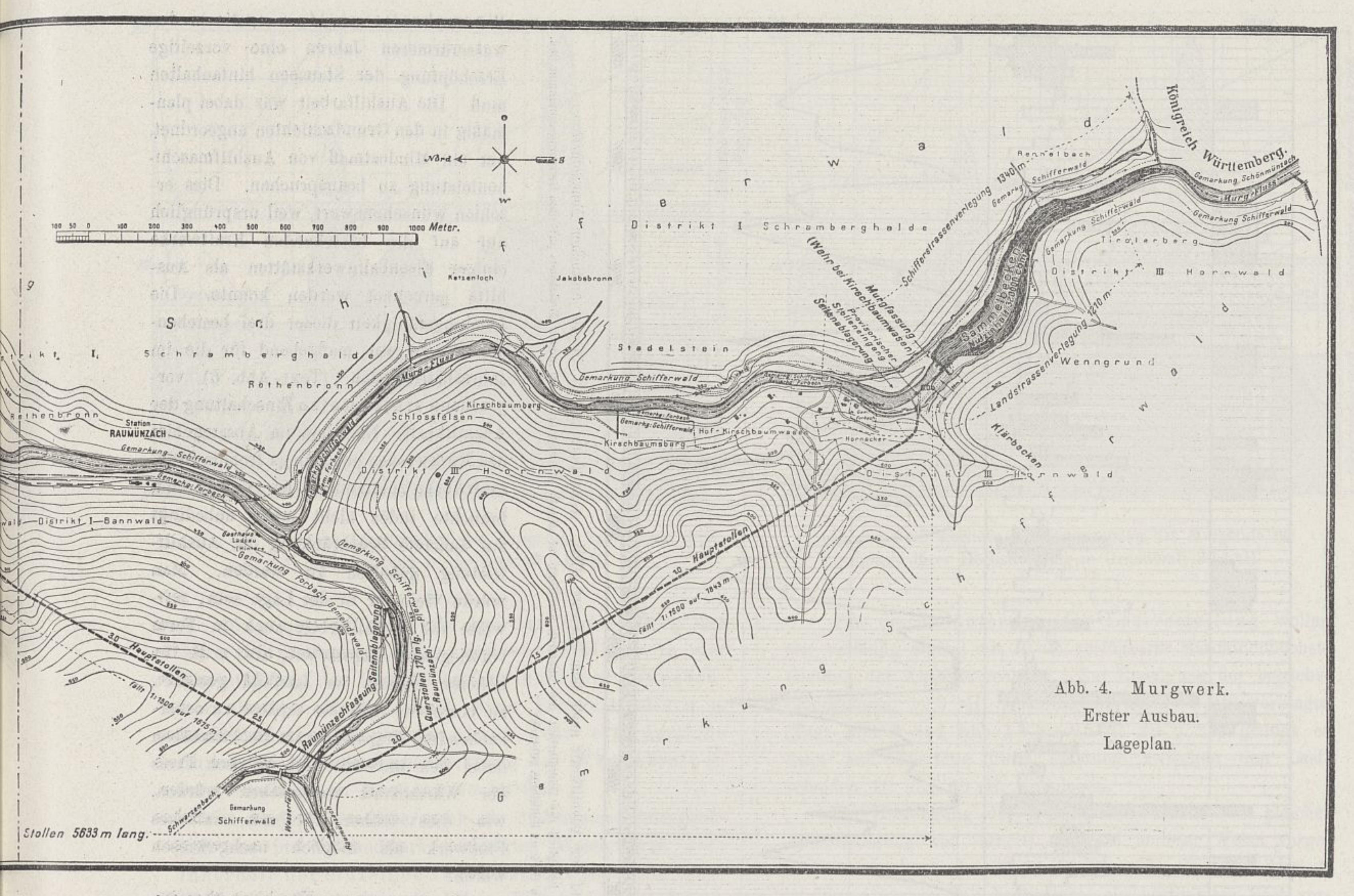


Abb. 4. Murgwerk.
Erster Ausbau.
Lageplan.

= 45 000 PS, die Ausnutzungsziffer also zu 0,33 angenommen. Die Höchstwassermenge der Unterstufe war 14 cbm/Sek., die der Oberstufe 7,8 cbm/Sek.

Beim Bauentwurf für die Unterstufe (den „ersten Ausbau" 1913) durfte man auf Grund inzwischen gesammelter zuverlässiger Abflußbeobachtungen mit einer Erhöhung der Abflußmengen um 25 vH. rechnen. Gleichzeitig war mit genauer Prüfung der Absatzverhältnisse die voraussichtliche Ausnutzungsziffer des Jahres auf 1 : 3,5 = 0,286 gesunken. Diesen Änderungen entsprach etwa eine Erhöhung der mittleren Jahresleistungen auf 7200 + 11 000 = 18 200 PS, der Höchstwassermengen auf 17,5 und 11 cbm/Sek., der Höchstleistungen auf 25 000 und 38 400 PS, zusammen 64 000 PS. Die Höchst- und Durchschnittsleistungen beider Stufen verhalten sich demnach wie 1 : 1,5. Die Zahl von 17,5 cbm/Sek. als Höchstwassermenge wurde dem Ausbau der Unterstufe bereits zugrunde gelegt. Die für die Oberstufe maßgebenden Zahlen sind nur als vorläufige, annähernd zutreffende Annahmen zu betrachten, die auf Grund eingehender, namentlich wirtschaftlicher Untersuchungen beim Bauentwurf des Vollausbaues wohl noch etwas geändert werden können.

Der auch jetzt beibehaltene Grundgedanke des Betriebsplans vom Jahr 1910 ging darauf hinaus, bei den verschiedensten Wasserführungen der Murg den beiden Stufen im Lastbild ihre Plätze so anzuweisen, daß einerseits möglichst hohe Gesamtleistung, anderseits möglichst vollkommene Ausnutzung des fließenden Wassers der Murg erzielt werden mußte. Die größte erreichbare Gesamtleistung ist die Summe der Höchstleistungen beider Stufen, nach obigem also: das (1 + 1,5) fache der Leistung der Murgstufe. Diese, die Unterstufe, deckt daher im Grenzfall 40 vH., die Talsperren- oder Oberstufe 60 vH. der Gesamtleistung. Dies wird bei Niederwasser dadurch ermöglicht, daß die dabei geringe Wassermenge der Murg ganz auf den Spitzenteil des Lastbildes, von 60 vH. aufwärts, verwiesen wird, während der Bedarf des Grundkraftteiles durch Entnahme aus den Stauseen in der Oberstufe gedeckt wird. (Nach Text-Abb. 7 ist dazu nur eine mittlere Tageswassermenge der Murgstufe von 1,6 cbm/Sek. nötig, die nach früherem stets zufließt.) Bei stärkerem Murgzufluß wird die restlose Ausnutzung dadurch ermöglicht, daß das Murgwasser, soweit als möglich, in Grundschichten des Lastbildes verwiesen wird.

Im Grenzfall würde die ganze Wassermenge der Unterstufe in Grundkraft liegen. Nach Ausweis des Lastbildes „Winter" kann dabei mit den 40 vH. Murgleistung günstigstenfalls eine Arbeit von 30,4 vH. = 13,3 cbm/Sek. Tageszufluß voll ausgenutzt werden (Text-Abb. 8).

Bei noch höherer Murgwasserführung geht der Mehrzufluß der Unterstufe über 13,3 cbm/Sek. also verloren, soweit er nicht als „Schwellwasser" im Sammelbecken Platz findet. Man vergleiche hierzu und zum folgenden auch Abb. 1 bis 9 Bl. 28 u. 29.

Der Wasserhaushaltplan der Stauseen (Text-Abb. 6) sah schon im Entwurf 1910 ferner die zeitweilige Mitarbeit von

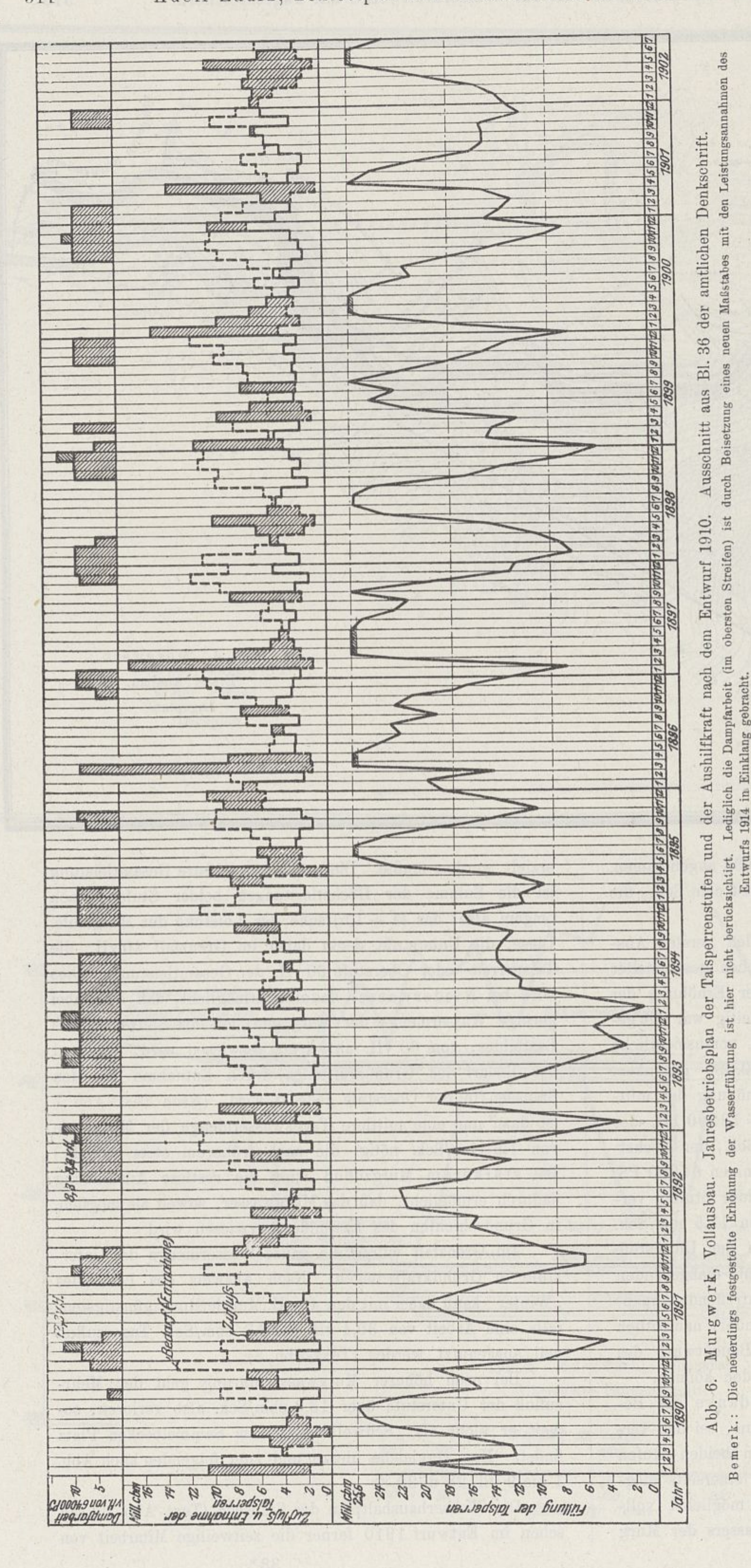


Abb. 6. Murgwerk, Vollausbau. Jahresbetriebsplan der Talsperrenstufen und der Aushilfkraft nach dem Entwurf 1910. Ausschnitt aus Bl. 36 der amtlichen Denkschrift.

Bemerk.: Die neuerdings festgestellte Erhöhung der Wasserführung ist hier nicht berücksichtigt. Lediglich die Dampfarbeit (im obersten Streifen) ist durch Beisetzung eines neuen Maßstabes mit den Leistungsannahmen des Entwurfs 1914 in Einklang gebracht.

Wärmekraftaushilfe vor, die in den wasserärmeren Jahren eine vorzeitige Erschöpfung der Stauseen hintanhalten muß. Die Aushilfarbeit war dabei planmäßig in den Grundschichten angeordnet, um ein Mindestmaß von Aushilfmaschinenleistung zu beanspruchen. Dies erschien wünschenswert, weil ursprünglich nur auf die bestehenden Kraftwerke einiger Eisenbahnwerkstätten als Aushilfe gerechnet werden konnte. Die Leistungsfähigkeit dieser drei bestehenden Werke war maßgebend für die im Jahresbetriebsplan (Text-Abb. 6) vorgesehene stufenweise Einschaltung der Aushilfkraft. Nachdem im Absatzgebiet des Murgwerkes neuerdings fremde Großkraftwerke entstanden oder geplant sind, brauchte indes nicht mehr unbedingt auf äußerste Beschränkung der Aushilfleistung gehalten zu werden. Man würde vielmehr in der Lage sein, zeitweise die Aushilfarbeit auch in Form vorwiegender Tagesarbeit, also z. B. für höheren Einsatz im Lastbild geeignet, zu beziehen, falls die (später zu untersuchenden) Ersparnisse im Beckenausbau dabei den unvermeidlich höheren Preis der Wärmekraft wettmachen würden, wie dies früher für ein einfaches Flußwerk als möglich nachgewiesen wurde.

Um einen klaren Überblick über die bei einem derartigen Vorgehen maßgebenden Gesichtspunkte zu gewinnen, muß man sich zunächst den grundsätzlichen Unterschied im Einsatz der Aushilfkraft beim Verbundwerk gegenüber demjenigen beim einfachen Werk vor Augen halten.

Beim einfachen Werk ist die erforderliche Mindestleistung der Aushilfkraft bestimmt gegeben durch die Bedingung, daß sie zusammen mit der Niederwasserleistung der auf die Spitze verlegten Wasserkraft gerade die Höchstleistung (100 vH.) decken muß. Beim Verbundwerk dagegen kann diese „Leistungsbedingung" jederzeit auch zur Not allein durch die beiden Wasserkraftwerke erfüllt werden, deren Einzelhöchstleistungen ja zusammen in der Regel schon 100 vH. ausmachen. Die Aushilfkraft hat hier lediglich die Aufgabe der Arbeitsergänzung im Rahmen des mehrjährigen Talsperrenbetriebsplans, zwecks Ausgleich des Zuflußausfalls besonders trockener Jahre.

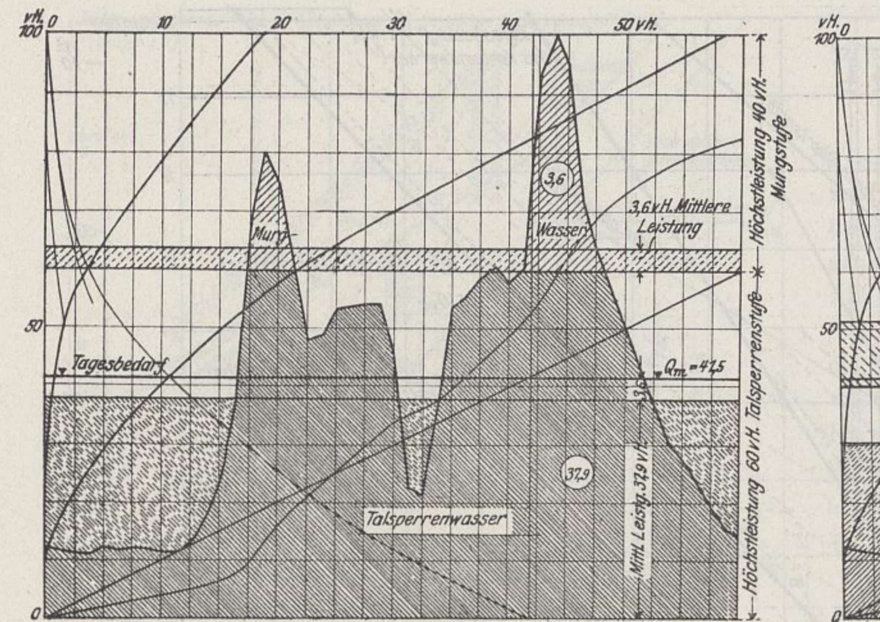


Abb. 7. Kleinster Arbeitsbedarf der Murgstufe bei Einsatz ihrer Höchstleistung in Spitzenkraft 3,6 vH.

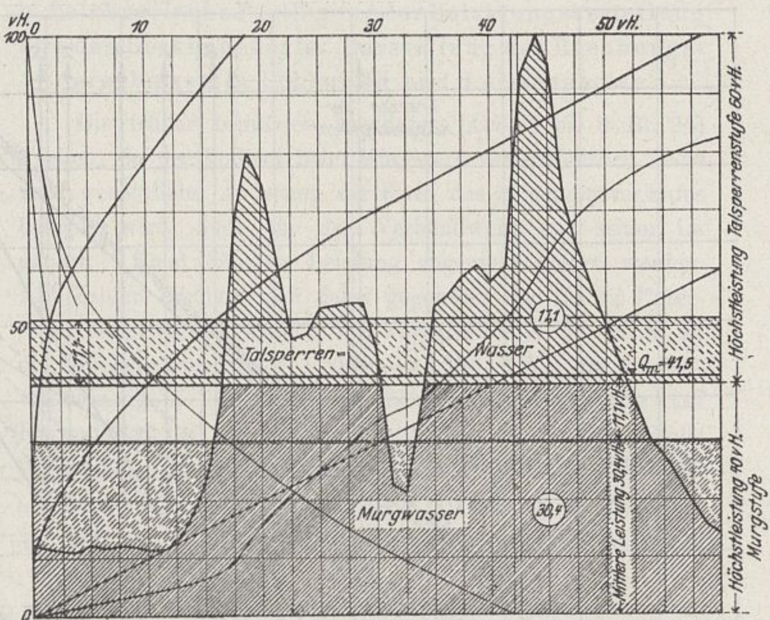


Abb. 8. Größtmögliche Arbeitserzeugung der Murgstufe bei Einsatz ihrer Höchstleistung in Grundkraft 30,4 vH.

Man hat daher schon bei der Aufstellung des Jahresbetriebsplans eine gewisse Freiheit in der Feststellung der Länge der Betriebsdauer mit nebenhergehender Dampfarbeit, eine Freiheit, die u. a. dazu verwendet werden kann, die erforderliche durchschnittliche Tagesleistung der Wärmekraft in wirtschaftlichen Grenzen zu halten.

Außerdem bietet aber noch die vollkommene Beweglichkeit der im Verbundwerk vereinigten Wasserwerke auch innerhalb der einzelnen Tageslastlinie eine weitgehende Wahlmöglichkeit für verschiedensten Einsatz der vom Jahresbetriebsplan vorgezeichneten Aushilfarbeit nach Betriebsdauer und Leistung. Die (demnach scheinbar vorliegende) Unsicherheit in der Festlegung des Tagesbetriebsplans verschwindet aber, wenn man sich unter Hinblick auf Abb. 1a bis 9a und 1b bis 9b Bl. 28 u. 29 folgendes klarmacht: Rein in Hinsicht des Preises der Aushilfarbeit würde diese am vorteilhaftesten als voll 24 stündige Kraft in die untersten Schichten der Lastfläche verwiesen. (Bezug reiner Nachtkraft oder unregelmäßiger Abfallkraft würde nach früherem noch niedrigeren Preis der Arbeit, aber außerordentlich erhöhten Beckenbedarf bedingen.)

Rücksichten auf Ersparnisse im Beckenausbau können aber auch beim Verbundwerk dazu anregen, die durch den Jahresbetriebsplan geforderte Aushilfarbeit in höhere, weniger ständige Lastschichten zu verlegen und zu diesem Zweck eine höhere Maschinenleistung in verkürzter Betriebsdauer in Anspruch zu nehmen. Dabei werden unter Umständen schon die gegebenen Bedingungen des Aushilfkraftbezuges gestatten, eine obere Grenze der Aushilfmaschinenleistung festzustellen, innerhalb deren die Verteuerung gegenüber 24stündigem Betrieb mit kleinerer Leistung mäßig ist, während sie jenseit dieser Grenze unverhältnismäßig zunähme. Dies würde z. B. zutreffen, wenn leistungsfähige, bereits abgeschriebene Dampfanlagen, die anderweitig nicht mehr Absatz finden, vorhanden wären. Andernfalls muß man die zulässige Aushilfleistung in später erläuterter Weise ermitteln.

Für die Erläuterung der Lastverteilung wollen wir vorläufig einmal mit 20 vH. verfügbarer Maschinenhöchstleistung der Aushilfe rechnen. Zur Erzeugung der betriebsplanmäßigen 12,3 vH. Aushilfarbeit eines Winterwerktages (Text-Abb. 6 und Abb. 1b bis 9b Bl. 28 u. 29) genügt es dann laut Lastlinie diese Leistung zwischen den Lastscheiden 20 und 40 vH. einzulegen.

Die Hochlegung der Aushilfarbeit könnte (bei gleicher Aushilfleistung und -arbeit) auch in anderer Weise vorgenommen werden (vgl. Abb. 14 Bl. 28 u. 29). Die Aushilfarbeit ist hier nur zum Teil hochgelegt, ein bestimmter Rest verbleibt in Grundschicht. Es leuchtet ein, daß diese Lastverteilungsart „Teilweise Hochlegung" geringere Kostensteigerung der Aushilfarbeit, aber auch geringere Einschränkung des Beckenbedarfs bringt. Vgl. hierzu die Schaulinien mit dem Zeichen ' in Text-Abb. 11.

Ob und wie oft man die Aushilfarbeit tatsächlich unter Inanspruchnahme höherer Maschinenleistung in der beschriebenen Weise hochlegen soll, muß erst durch Vergleich der dabei entstehenden Mehrkosten der Aushilfarbeit mit den dabei erreichbaren Ersparnissen im Beckenausbau an Hand der Schau- und Dauerlinien des Beckenbedarfs entschieden werden. Dies geschieht später im Abschnitt 6c.

Unabhängig von der Entscheidung dieser Frage und auch in Zeiten ruhender Aushilfkraft wird ferner der Beckenbedarf unter sonst gleichen Verhältnissen nach Möglichkeit dadurch verringert, daß man diejenige Wasserkraft mit möglichst hoher Leistung im Tageslastbild einsetzt, die das größere Nutzgefälle besitzt. Denn: je größer das Gefälle, um so kleiner für gleiche Leistung der Wasseraufwand. Die angegebene Regel bringt also die kleineren Wassermengen in den unständigsten Belastungsteil, während die Hauptmasse der (größeren) Wassermengen der Unterstufe in den Fuß der Lastfläche heruntergebracht wird.

Beim Murgwerk ist das Flußkraftgefälle (146 m) 2,36 mal kleiner als das Jahresspeichergefälle (345 m). Daher wird hier der Beckenbedarf im Sammel- und Ausgleichraum am

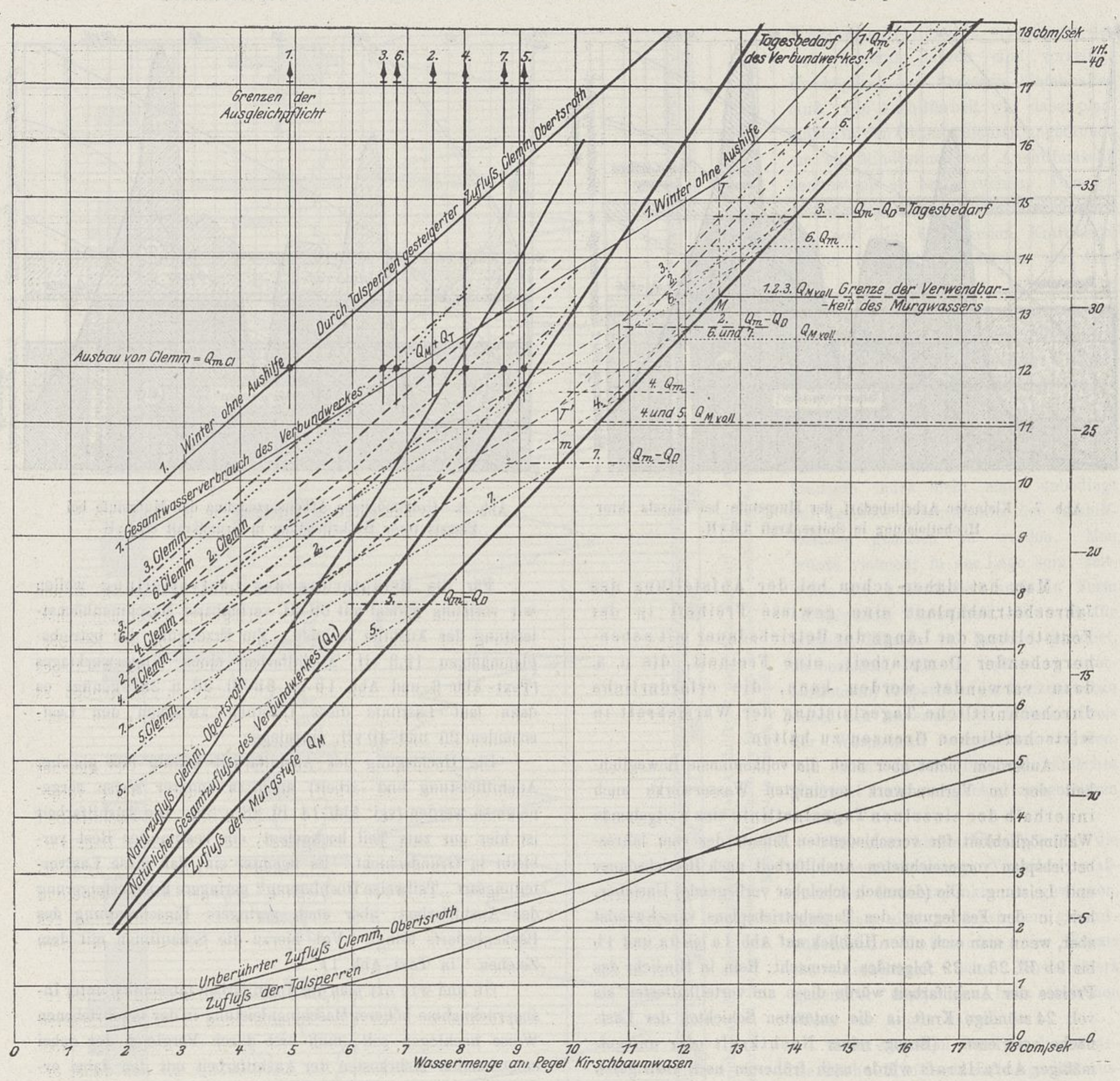


Abb. 9. Schaubild der Wassermengen und des Wasserverbrauchs für ein Verbundwerk (Murgwerk).

Erläuterung: Das Schaubild zeigt die Abfluß- und Verbrauchswassermenge als Funktion der jeweiligen Wasserführung (Q_{Ki}) am maßgebenden Pegel „Kirschbaumwasen". Die Verbrauchswassermengen (feinste Linien) und die Zuflußmengen des maßgebenden Unterliegers „Clemm" (mittelstarke Linien) sind für folgende, durch Ziffern bezeichnete Belastungszustände konstruirt:

1) Winter ohne Aushilfe — 2) Winter mit 12,3 vH. Dampfarbeit — 3) Winter mit 8,8 vH. Dampfarbeit — 4) Sommer ohne Aushilfe — 5) Sommer mit 8,8 vH. Dampfarbeit — 6) Frühjahr-Herbst ohne Aushilfe — 7) Frühjahr-Herbst mit 8,8 vH. Dampfarbeit — Vgl. hierzu auch Text-Abb. 11 und Abb. 1 bis 7 Bl. 30.

kräftigsten durch Herunterlegen der Unterstufe eingeschränkt. (Wäre umgekehrt in einem Falle das Jahresspeichergefälle das kleinere, so würde der Ausgleichbeckenbedarf durch Herunterlegen der Talsperrenstufe am stärksten beschränkt, allerdings jetzt auf Kosten des Sammelbeckenbedarfs der Flußkraft, die ja ein besonderes Tagessammelbecken benötigt. — Aufgabe der Abwägung beider Ansprüche!)

Der für das Jahresspeicherwerk erforderliche Sammelbeckenraum braucht in der Regel nicht besonders berücksichtigt zu werden, weil bei den großen Spiegelflächen der Stauseen die durch Tagesspeicherung bedingten Spiegelschwankungen sehr gering zu sein pflegen.

Diese hier nur im Endergebnis mitgeteilten Grundsätze für die Lastverteilung werden durch spätere Abschnitte (b,c u. d), die das Rechnungsverfahren behandeln, noch klarer werden. Sehr zu empfehlen ist auch die Aufstellung vergleichender Lastverteilungspläne nach Art der Abb. 1 bis 9 Bl. 28 u. 29 weil man erst beim selbständigen Durcharbeiten in alle Einzelheiten wirklich eindringt.

Vorher ist in allgemeiner Beziehung noch auf eine mit dem Wesen des Talsperrenbetriebs zusammenhängende Frage des Beckenbedarfs einzugehen. Es ist für die Größe des Beckenbedarfs in der Mangelzeit des Flußwerks sehr wesentlich, ob die wasserrechtliche Ausgleichpflicht für die

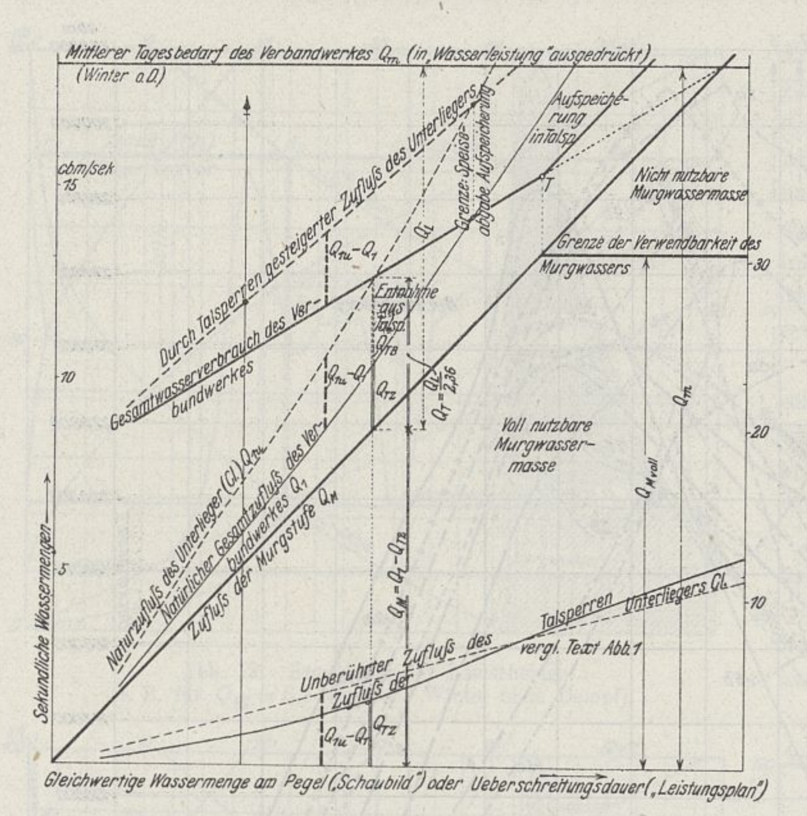


Abb. 10. Erläuterung des Aufbaues von Text-Abb. 9. (Schaubild der Wassermengen.)

jeweilige Gesamtmenge des Betriebswassers der Talsperrenstufe gilt, oder nur für den gleichzeitigen natürlichen Zufluß der Stauseen. Wie man sich durch einen vorläufigen Blick auf die später erläuterte Text-Abb. 11 überzeugen kann, ist der Unterschied zwischen dem Beckenbedarf für den „Gesamtausgleich“ gegenüber dem des „Zuflußausgleichs“ in der Tat sehr bedeutend. Bei an sich niederem Ausbau der Unterlieger, also „niedriger“ Grenze der Ausgleichpflicht, läge daher für den Unternehmer des Kraftwerkes ein starker Anreiz vor, nur die Pflicht des Zuflußausgleichs anzuerkennen. Es ließe sich theoretisch der Standpunkt vertreten, daß die gesetzlichen Vorschriften nur auf eine ausgeglichene Abgabe der Summe der natürlichen Zuflüsse gedeutet werden könnten, während die Art der Abgabe der aus gespeicherten Hochwassermassen stammenden Talsperrenentnahme in gewissen Grenzen in das Belieben des Unternehmers gestellt bliebe, der ja für diese Speicherung erst auf eigene Kosten und Gefahr die nötigen Veranstaltungen getroffen habe. In praktischer und wirtschaftlicher Hinsicht müßte indessen gegen eine derartige, theoretisch-rechtlich wohl vertretbare Auffassung der schwerwiegende Einwand erhoben werden, daß beim Zuflußausgleich den Unterliegern die Nutznießung der Talsperrenspeisung, weil sie unregelmäßig abfließt, tatsächlich verschlossen bleibt. Naheliegende volkswirtschaftliche Gesichtspunkte sollten daher in der Regel immer von vornherein den Entschluß zur Durchführung des Vollausgleichs zeitigen, wie es auch beim Murgwerk geschehen ist. Immerhin darf aber die Frage deshalb nicht einfach übergangen werden, weil ihre Behandlung unter Umständen Gelegenheit bietet, anderweitige, auch vielleicht theoretisch-rechtlich begründete, aber praktisch nicht unerläßliche, Ansprüche der Unterlieger auf ihr richtiges Maß zurückzuführen.

b) Zeichnerische Festlegung der Belastungsverteilung und des Beckenbedarfs. Darstellung der Rechnungsergebnisse in Schaubild und Leistungsplan.

Die früher benutzten Lastlinien (Abb. 6 bis 8 Bl. 24) durften, da der Vollbau beim Murgwerk voraussichtlich keine sehr wesentliche Änderung der Form des Belastungsverlaufes bringen wird, auch für das Verbundwerk mit seiner im ganzen 2,5 mal höheren Leistung zugrunde gelegt werden. Alle Zahlen erhöhen sich dabei gegenüber den für die Unterstufe festgestellten einfach im Verhältnis 2,5 : 1. Z. B. ist die Höchstleistung $2{,}5 \cdot 17000 = 42500$ KW, die Höchstwassermenge $= 2{,}5 \cdot 17{,}5 = 43{,}75$ cbm/Sek. (in bezug auf Nutzgefälle 146 m). Die 24 stündige theoretische Vollbedarfsmasse ist $2{,}5 \cdot 1510000 = 3780000$ cbm usw. Für „Winterwerktag ohne Dampf“ (Abb. 10 bis 13 Bl. 28 u. 29) ist demnach z. B. die mittlere Tagesleistung $0{,}415 \cdot 42500 = 17700$ KW. usw.

Bei Bearbeitung der Lastlinien müßte jetzt, wo zwei Werke mit verschiedenem Nutzgefälle sich in die Belastung teilen, eigentlich mit Leistungen, anstatt mit Wassermengen gerechnet werden. Man kann aber trotzdem die bequeme Rechnung mit durchweg nur Wassermengen beibehalten, wenn man sich alle Leistungswerte auf einheitliches Nutzgefälle, z. B. auf das der Unterstufe, bezogen und danach in Wassermengen ausgedrückt denkt. Dies wird hier, da die Nutzgefälle 345 und 146 m sind, einfach durch Umrechnen der Talsperrenwassermengen (Q_T) im Verhältnis $345 : 146 = 2{,}36 : 1$ erreicht. Für diese umgerechnete Wassermenge der Talsperrenstufe ($Q_L = 2{,}36 \cdot Q_T$) wollen wir die kürzere Bezeichnung „Wasserleistung“ einführen.

Soll jetzt z. B. für irgendeine Wasserführung Q_{Ki} am Pegel Kirschbaumwasen die Lastverteilung bestimmt werden, so entnimmt man zunächst aus den Schaulinien der Wasserführung (Text-Abb. 9) die Zuflußmenge der Unterstufe nach früherem:

	Beispiel:
3) $Q_M = Q_1 - Q_{TZ}$	$Q_{Ki} = 8{,}20$ cbm/Sek. $Q_1 = 10{,}1$; $Q_{TZ} = 1{,}45$. $Q_M = 10{,}1 - 1{,}45 = 8{,}65$ cbm/Sek. $= \frac{8{,}65}{43{,}75} \cdot 100 = 19{,}8$ vH. (von der auf 146 m bezogenen Höchstwassermenge).

Aus dem durch die Lastlinie vorgeschriebenen gesamten Tagesbedarf $Q_m = e_m \cdot Q_{\max}$ ergibt sich sodann die gesamte erforderliche Talsperrenwasserleistung Q_L

4) $Q_L = Q_m - Q_M$	z. B. mit der Winterkurve, $Q_m = 41{,}5$ vH: $Q_L = 41{,}5 - 19{,}8 = 21{,}7$ vH. (von 43,75!).

Die durchschnittliche Tageswassermenge des Talsperrenwerkes ist daher (rückwärts gerechnet):

5) $Q_T = \frac{1}{2{,}36} \cdot Q_L$ | $Q_T = \frac{21{,}7}{2{,}36} = 9{,}2$ vH. $= 4{,}04$ cbm/Sek.

Da der Talsperrenzufluß nur $= Q_{TZ}$ ist, so läßt sich auch noch der durch Beckenabsenkung zu beschaffende Talsperrenzuschuß Q_{TB} bestimmen aus:

6) $Q_{TB} = Q_T - Q_{TZ}$ | $Q_{TB} = 4{,}04 - 1{,}45 = 2{,}6$ cbm/Sek.

(Negatives Q_{TB} bezeichnet Aufspeicherung!)

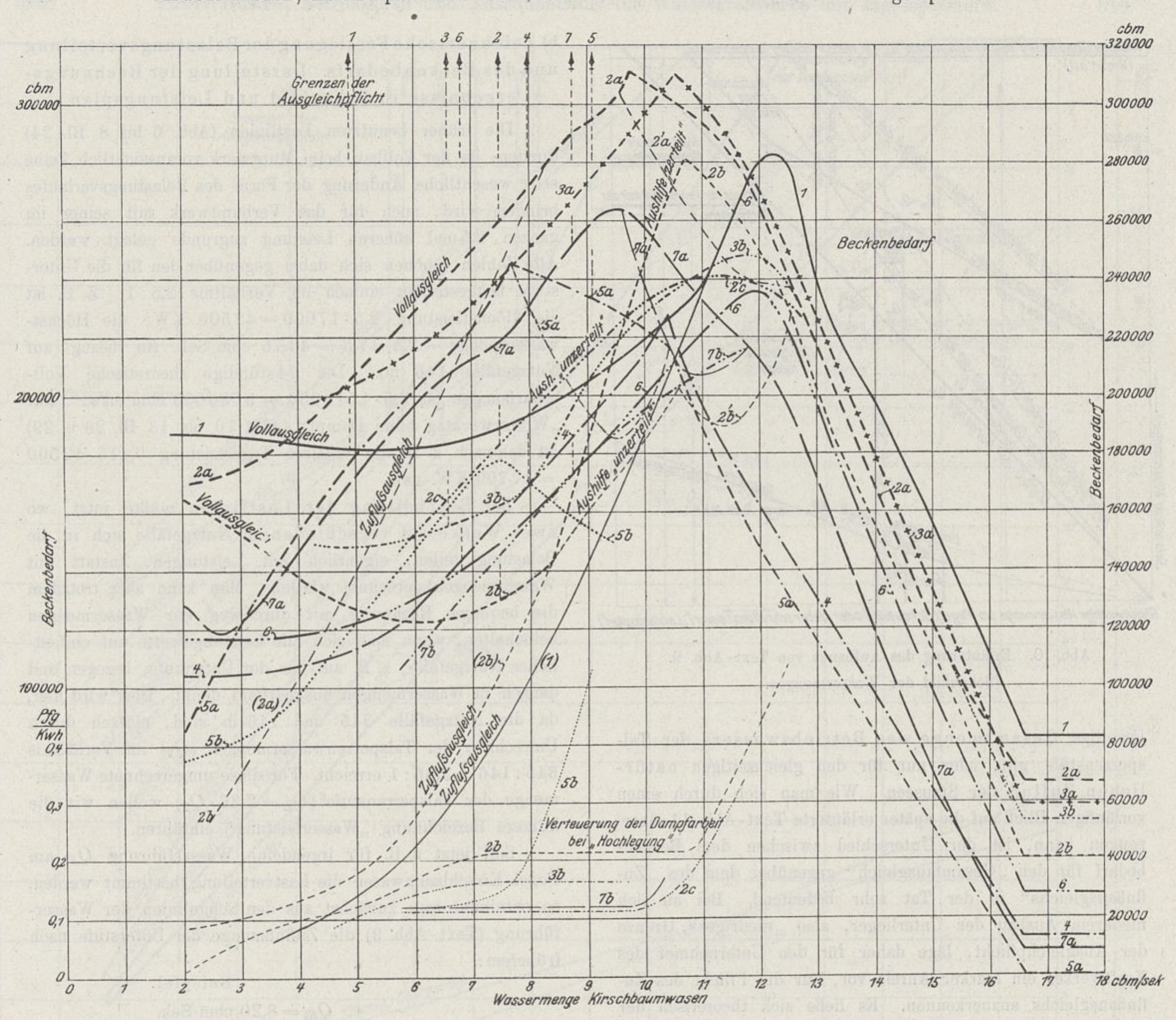


Abb. 11. Schaubild des Ausgleichbeckenbedarfs eines Verbundwerks (Murgwerk).

Erläuterung: Das Schaubild zeigt den Ausgleichbeckenbedarf als Funktion der jeweiligen Wasserführung (Q_{Ki}) am maßgebenden Pegel „Kirschbaumwasen.“ Die Werte des Beckenbedarfs sind für die sieben bei Text-Abb. 9 aufgezählten Belastungszustände ermittelt, vgl. hierzu Abb. 1 bis 9 Bl. 28 u. 29. Die Zeiten mit Dampf (2, 3, 5, 7) sind mit „Dampf in Grundkraft“ (2a, 3a, 5a, 7a) und mit Dampf „hochgelegt“ dargestellt. Hierbei ist eine Aushilfmaschinenleistung von 20 vH. bei 2b, von 16,4 vH. bei 2c und 3b, von je 12,7 vH. bei 5b und 7b zugrunde gelegt, vgl. hierzu die Listen 6 u. 7. Die Aushilfarbeit ist sowohl nach Abb. 1b bis 9b Bl. 28 u. 29 „unzerteilt“, als nach Abb. 14 Bl. 28 u. 29 „zerteilt“ angenommen: Linie 2'a, 2'b, 2'c, 5'a, 7'a, 5b, 7b bzw. 2a, 2b, 5a, 7a. Die Mehrkosten der Dampfarbeit sind in Liste 9 berechnet.

An Stelle der durch obige Gleichungen 3 bis 6 vorgeschriebenen rechnerischen Ermittlung kann auch das sehr übersichtliche zeichnerische Verfahren treten. Es ist durch Text-Abb. 10 ohne weiteres hinreichend erläutert.

Um den ermittelten Verbrauchswassermengen jetzt im Lastbild den richtigen Platz gemäß den im vorigen Abschnitt entwickelten Grundsätzen anzuweisen, verzeichnet man zur Spitzensummenlinie f_x (Text-Abb. 12) eine gleichlaufende f_x^*, im Höhenabstand 60 vH. (= Anteil der Maschinenleistung der Oberstufe an der Gesamtleistung). Dann nimmt man den Wert Q_L (Wasserleistung der Talsperren, z. B. 21,7 vH.) im Arbeitsmaßstab in den Zirkel und sucht, indem man die eine Zirkelspitze der f_x-Linie entlang gleiten läßt, in welcher Höhe der wagerechte Abstand zwischen f_x- und f_x^*-Linie gleich der gegebenen Talsperrenarbeit (Q_L) ist. Die so festgelegte Wagerechte $A_1 - A_2$ ist die „obere Belastungsscheide“ zwischen den beiden Druckstufen. Durch Herunterholen des Punktes A_2 in die f_x-Linie nach B_2 erhalten wir die „untere Belastungsscheide“.

Beim Mitarbeiten von Aushilfkraft, kurzweg wieder als „Dampf“ bezeichnet, ist das Verfahren grundsätzlich dasselbe. Die obigen Gleichungen (3 bis 6) zur Ermittlung des Bedarfs an Talsperrenwasser ändern sich lediglich dahin ab, daß überall an Stelle von Q_m nunmehr $Q_m - Q_D$ tritt. Q_D ist die gemäß Jahresbetriebsplan vorzusehende tägliche Dampfarbeit (in cbm/Sek. bei 146 m Nutzgefälle oder in Hundertsteln).

Sei z. B. für „Winterwerktag“ ein Zufluß der Unterstufe $Q_m = 4{,}5$ cbm/Sek. $= 10{,}3$ vH. angenommen (entsprechend nach Text-Abb. 9, 10 einer Wasserführung Kirschbaumwasen $Q_{Ki} = 4{,}25$ cbm/Sek.) und sei auf Grund des Jahresbetriebsplans Aushilfarbeit Q_D in Grundkraft mit 7900 PS $= 12{,}3$ vH. (Arbeit) anzunehmen, dann hat man:

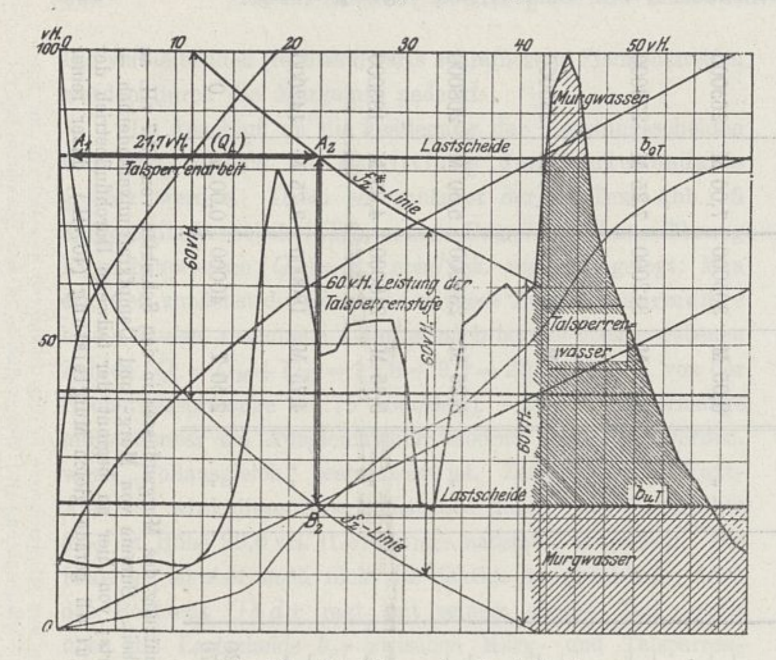


Abb. 12. Ermittlung der Lastscheiden (z. B. für $Q_{Ki} = 8{,}2$ cbm/Sek., Winter ohne Dampf).

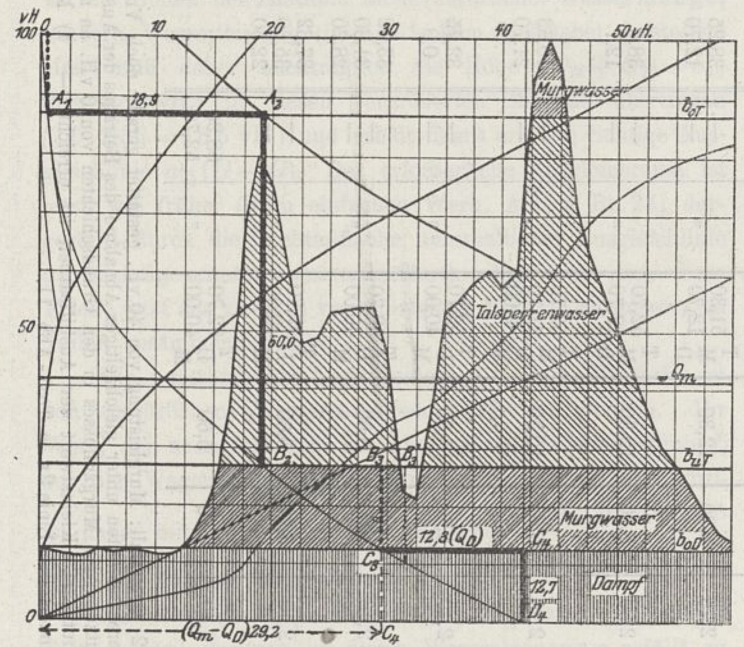


Abb. 13. Bestimmung der Lastscheiden bei Dampf in „Grundkraft". ($Q_{Ki} = 4{,}25$ cbm/Sek).

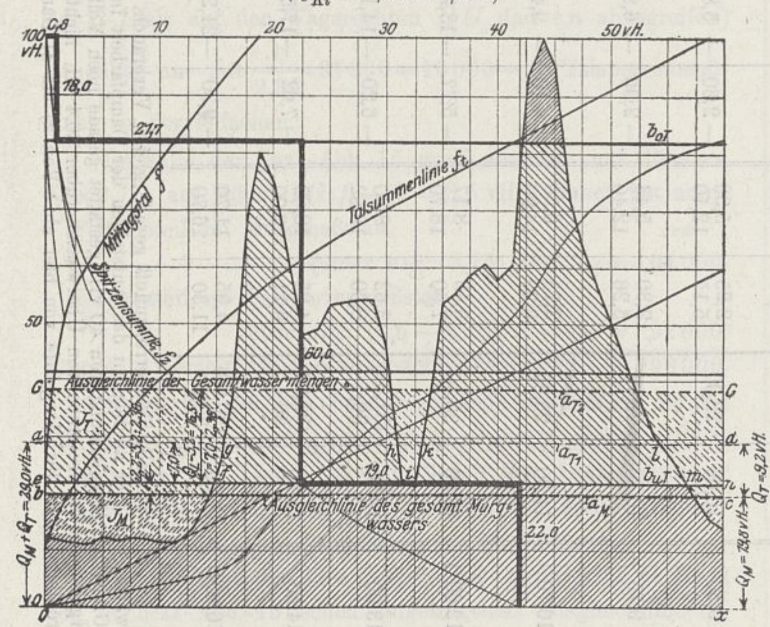


Abb. 15. Bestimmung des Ausgleichbeckenbedarfs. ($Q_{Ki} = 8{,}2$ cbm/Sek., Winter ohne Dampf.)

Erforderliche Wasserarbeit: $Q_m - Q_D = 41{,}5 - 12{,}3 = 29{,}2$ vH. Erforderliche Talsperrenarbeit: $Q_L = 29{,}2 - 10{,}3 = 18{,}9$ vH. (Gleichung 4). Man erhält durch Eingang mit den 18,9 vH. Arbeit in die f_x- und f_x^*-Linie (Text-Abb. 13) die obere und untere Lastscheide der Talsperrenarbeit (b_{oT} u. b_{uT}). Die obere Lastscheide b_{oD} der Aushilfkraft erhält man durch Abtragen der Aushilfarbeit $Q_D = 12{,}3$ vH. vom unteren Endpunkt der f_x-Linie D_4 nach links, dabei ergibt sich als einzusetzende Aushilfleistung $D_4\,C_4 = 12{,}7$ vH.

Nach diesen Ermittlungen sind auch schon die Lastscheiden der Murgstufe gegeben, und man hat die Rechen- und Zeichenprobe, daß die wagerechten Abschnitte der Murgkraftstreifen auf der f_x-Linie zusammen die oben rechnerisch verwertete Murgwassermenge von 10,3 vH. ergeben müssen.

Zur Darstellung der Betriebsweise „Aushilfe hochgelegt", nach früherer Annahme mit 20 vH. Höchstleistung, führt folgendes Verfahren: Nachdem man in eben beschriebener Weise die Arbeit der Oberstufe (hier z. B. $Q_L = 10{,}9$ vH.) zwischen $b_{oT} = 86{,}5$ vH. und $b_{uT} = 26{,}5$ vH. eingefügt hat

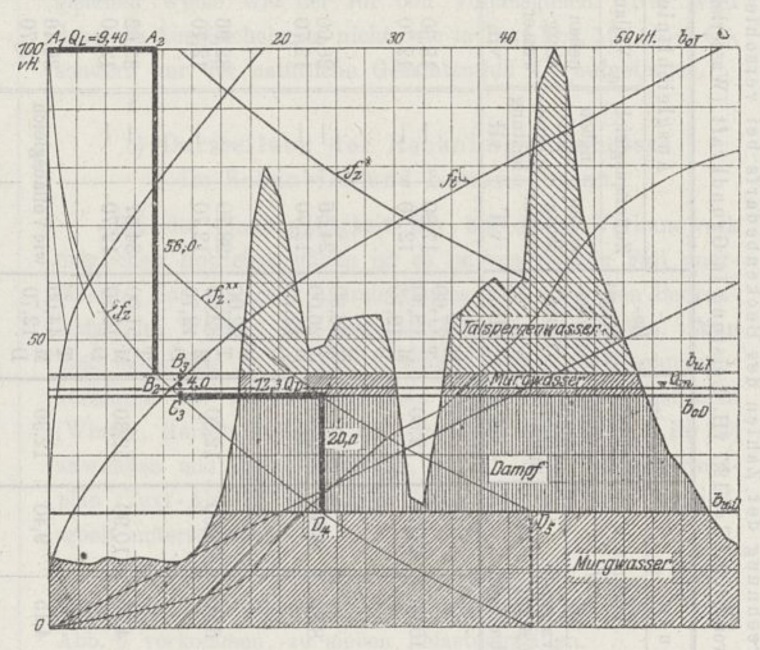


Abb. 14. Bestimmung der Lastscheiden bei „Dampf hochgelegt". ($Q_{Ki} = 8{,}2$ cbm/Sek., Winter).

(vgl. Text-Abb. 13), geht man vom Schnittpunkt B_2 der f_x-Linie mit b_{uT} nach rechts um den Zirkelschlag Q_D (12,3 vH.) weiter (Punkt B_3') und findet durch Herunterloten (strichpunktiert) in die f_x-Linie die untere Aushilfarbeits-Lastscheide bei rd. 10 vH. (Die Aushilfkraft braucht also in diesem Falle nur mit $26{,}5 - 10 = 16{,}5$ vH., statt mit ihrer Volleistung von 20 vH. eingesetzt zu werden.)

Um auch die Behandlung derjenigen Fälle zu zeigen, wo die volle Dampfleistung von 20 vH. beansprucht wird, ist Text-Abb. 14 für $Q_{Ki} = 8{,}2$ cbm/Sek. gezeichnet: Die Talsperrenarbeit, 9,4 vH., rückt hier ganz obenauf, was sich im Konstruieren dadurch bemerkbar macht, daß der wagerechte Abstand der Linien f_x und f_x^* an keiner Stelle kleiner ist als 9,4 vH. Die richtige Einfügung der 12,3 vH. Dampfarbeit bei 20 vH. Leistung wird an Hand einer im Höhenabstand 20 vH. gleichlaufenden f_x^{**} zur Summenlinie f_x gefunden. Die Lastscheiden liegen bei 40 vH. und 20 vH. (Übereinstimmung mit Dampfleistungswert 20 vH. ist zufällig!).

Liste 6. Zweiter Ausbau. Berechnung der Zahlen des Beckenbedarfs bei verschiedener Naturwasserführung.

2a) Winterwerktag mit Dampfaushilfe von 8100 PS = 12,7 vH. Leistung in Grundkraft (Wasserleistungsbedarf: $Q_m - Q_D = 29{,}2$ vH. Arbeit).

Wassermenge Kirschbaumwasen Q_{Ki}	Verfügbare Wassermenge in der Murgstufe Q_M		In der Talsperrenstufe: Zufluß Q_{TZ}		Entnahme Q_{TB}		Verbrauch Q_T		Arbeitsleistung der Dampfaushilfe	Belastungsscheidelinien	Ausgleichlinie: Zuflußausgleich		Vollausgleich		Ausgleichbeckenbedarf: Zuflußausgleich		Vollausgleich		Sammelbeckenbedarf	
			Wassermenge	Wasserleistung	Wasserleistung		Wasserleistung				neben Murgwasser	neben Talsperrenleistung	neben Murgwasser	neben Talsperrenleistung	vH.	cbm	vH.	cbm		
cbm/Sek.	cbm/Sek.	vH.	cbm/Sek. vH.	cbm/Sek. vH.	cbm/Sek.	vH.	cbm/Sek.	vH.	vH.	vH.	vH.	vH.	vH.	vH.					vH.	cbm
2,05	2,15	4,50	0,26 0,60	0,62 1,42	10,03	22,88	10,65	24,70	12,30	M T M D 77,60 18,30 12,70	17,80 12,70	— —	18,30 12,70	40,40 18,30	1,25 M	47000	1,30 M + 7,80 T	49000 125000 174000	1,10 M	42000
4,25	4,50	10,30	0,68 1,56	1,62 3,70	6,68	15,20	8,30	18,90	12,30	M T M D 86,60 26.00 12,70	24,56 12,70	— —	26,00 12,70	37,80 26,00	3,10 M	117000	3,30 M + 4,25 T	124000 68000 192000	2,60 M	98000
5,70	6,00	13,70	1,00 2,30	2,36 5,50	4,44	10.00	6,80	15,50	12,30	M T M D 92,00 32,00 12,70	28,70 12,70	— —	32,96 12,70	— —	4,40 M	166000	5,75 M	218000	3,80 M	144000
7,60	8,00	18,30	1,56 3,57	3,70 8,48	1,05	2,42	4,75	10,90	12,30	T M D 51,00 12,70	34,57 12,70	— —	35,62 12,70	— —	6,75 M	255000	7,05 M	266000	5,25 M	198000
8,20[1]	8,64	19.80	1,75 4,00	4,15 9,40	± 0!	± 0!	4,15	9,40	12,30	T M D 44,00 12,70	wie Vollausgleich		36,46 12,70	— —	wie Vollausgleich		7,30 M	276000	5,80 M	220000
9,50	10,00	22,90	2,25 5,15	5,30 12,10	— 2,60	— 5,80	2,70	6,30	12,30	T M D 51,30 12,70	"	— —	38,25 12,70	— —	"	"	8,05 M	305000	7,00 M	265000
9,75[2]	10,30	23,70	2,30 5,26	5,43 12,40	— 2,96	— 6,80	2,50	5,50	12,30	T M D 52,70 12,70	"	— —	38,6 12,7	— —	"	"	8,25 M	312000	7,25 M	273000
10,70	11,30	25,80	2,75 6,30	6.50 14,90	— 4,10	— 9,40	2,40	5,50	10,20	T M D M 52,70 21,70 9,00	"	— —	40,83 21,70	— —	"	"	7,25 M	274000	6,20 M	235000
12,60[3]	13,30	30,40	3,45 7,90	8,17 18,70	— 5,77	—13,20	2,40	5,50	5,60	T D M 52,70 40,00	"	— —	32,75 0,0	— —	"	"	6,25 M	236000	5,50 M	208000
13,00	13,70	(31,30) 30,4	3,62 8,30	8,60 19,62	— 6,20	—14,12	2,40	5,50	5,60	T D M 52,70 40,00	"	— —	33,62 31,30 28,70	— —	"	"	5,75 M	218000	4,85 M	183000
14,50	15,30	(35,00) 30,4	4,25 9,71	10,02 23,00	— 7,62	—17,50	2,40	5,50	5,60	T D M 52,70 40,00	"	— —	37,32 35,00 22,50	— —	"	"	4,75 M	180000	3,75 M	142000
16,60[4]	17,50	(40,00) 30,40	4,95 11,30	11,70 26,70	— 9,30	—21,20	2,40	5,50	5,60	T D M 52,70 40,00	"	58,20 52,70	— —	58,20 52,70	"	"	2,50 T	40000	0,00 M	0

1) Grenzfall: Talsperrenzufluß gerade gleich Verbrauch. — 2) Grenzfall: Murgleistung von 40 vH. gestattet gerade noch Vollausnutzung des Murgzuflusses in den Schichten von 12,7 vH. an aufwärts; von hier an beginnt das Aufsteigen der Dampfarbeit in höhere Schichten unter gleichzeitiger Abnahme des Betrages der Aushilfarbeit. Summe von Murg- und Dampfkraft unveränderlich. — 3) Grenzfall: Murgleistung von 40 vH. gestattet gerade noch Vollausnutzung des Murgzuflusses in den Grundschichten von 0 vH. an aufwärts; von hier an beginnt der teilweise Durchflußbetrieb der Murgstufe unter Preisgabe von Überwasser (über 30,4 vH. nicht ausnutzbar). Kleinstwert der Aushilfsarbeit ist erreicht. — 4) Murgzufluß gerade gleich Murgleistung (40 vH.), daher reiner Durchflußbetrieb der Murgstufe von hier ab. Von 2) bis 3) Dampf„unterteilt“-Linie 2a in Text-Abb. 11.

Die verbleibenden (rechtsaufwärts schraffierten) Flächenstreifen werden durch die Murgstufe gedeckt.

Im Anschluß an die Festlegung der Belastungsscheiden soll jetzt sogleich die Ermittlung des Beckenbedarfs gelehrt werden. Dabei sei zunächst der in Text-Abb. 15 dargestellte Betriebsfall: Winter ohne Dampf mit Wasserführung Kirschbaumwasen (Q_{Ki}) = 8,2 cbm/Sek. zugrunde gelegt: Man ermittelt zunächst die gesamte mittlere Tageswassermenge beider Stufen zusammen. Sie ist nach bereits oben gegebenen Zahlen ($Q_1 = Q_M + Q_T$) = 19,8 + 9,2 = 29,0 vH. (vH. von der Höchstwassermenge 43,75 cbm/Sek.). Diese Wassermenge muß offenbar am Ausgleichwehr dauernd abgegeben werden, wenn „Vollausgleich" beabsichtigt ist. Zeichnerisch (in Text-Abb. 15) wird diese Ausgleichabgabe durch eine Wagerechte (a_{T_1}) in Höhe 29,0 vH. (Leistungsmaßstab!) dargestellt. Die Linie a_{T_1} ist aber noch nicht die richtige Ausgleichlinie; denn das Rechteck $Oadx$ ragt mit seinem oberen Teil $eadn$ über die Lastscheide b_{uT} zwischen Murg- und Talsperrenwasser hinaus und damit in denjenigen Flächenteil hinein, wo die Höhen der Lastlinie nicht (natürliche) Wassermenge, sondern Wasserleistung (in 2,36fachem Maßstabe) darstellen. Man muß daher nachträglich die Höhe ($Q_M + Q_T$) — b_{uT} (hier = 7 vH.) in diesen vergrößerten Maßstab übertragen (7,0 · 2,36 = 16,5 vH.) und erhält damit erst die richtige Ausgleichlinie a_{T_2} (G — G). Der erforderliche Ausgleichraum ist jetzt wie früher (beim einfachen Werk, Abb. 2 Bl. 24) dargestellt durch die Nachttalfläche unterhalb der Ausgleichlinie a_{T_2} (schräg unterbrochen schraffiert). Nur setzt sich diese Fläche jetzt aus zwei, in verschiedenem Maßstab zu messenden Teilen zusammen.

Die unterhalb der Lastscheide b_{uT} liegende Talfläche ist von (natürlichen) Wassermengen erfüllt zu denken. Ihr Wert, der nach früherem als Abszisse der Talsummenlinie f_t auf der Wagerechten en in Hundertteilen abgegriffen wird, ist daher mit der Zahl M (Murgmaßstab) $= \frac{24 \cdot 3600 \cdot 43{,}75}{100}$ = 37 800 cbm zu vervielfachen.

Der zwischen den Wagerechten a_{T_2} und b_{uT} liegende Talflächenteil dagegen ist durch Wasserleistung erfüllt zu denken. Sein Wert (in Hundertteilen als Abszissenunterschied der f_t-Linie auf den Wagerechten GG und en abzugreifen) ist daher nur mit $\frac{1}{2{,}36} \cdot 37\,800 = 16\,000 = T$ (Talsperrenmaßstab) zu vervielfachen.

Im Falle der Text-Abb. 15 greift man ab: auf Höhe en $f_t = 2{,}75$; auf Höhe $GG: f_t - f_t' = 8{,}5$ vH. Daher hat man:

Flächenteil im Murgmaßstab (unter en): $2{,}75 \cdot M = J_M =$ 104 000 cbm

Flächenteil im Talsperrenmaßstab (über en): $(8{,}5 - 2{,}75) \cdot T = J_T =$ 92 000

Summe = Gesamtbedarf an Ausgleichbeckenraum: J_I = 196 000.

Damit ist, für alle Betriebszustände anwendbar, die Art der Ermittlung des Ausgleichbeckenbedarfs gezeigt. (Beim Mitarbeiten von Dampf darf natürlich das Ausgleichwasser [schräg unterbrochen schraffirte Talfläche] nur wieder „neben" Wasser, nie „neben" Dampfarbeit gelegt werden!).

Der Beckenbedarf des Sammelbeckens wird an Hand der in Text-Abb. 15 schon aufgetragenen Ausgleichlinie a_M des Murgwassers allein gefunden: Man greift auf der Wagerechten a_M die Abszisse der f_t-Linie mit 2,05 vH. ab und rechnet: Sammelbeckenbedarf $J_{II} = 2{,}05 \cdot M = 2{,}05 \cdot 37\,800$ = 77 500 cbm.

Man muß bei dieser, gleichfalls in allen Betriebsfällen anwendbaren Bestimmung des Sammelbeckenbedarfs nur darauf achten, daß stets Murgwasser nur neben Murgwasser zu liegen kommt, nicht neben Talsperrenwasser. Dies tritt bei der gezeigten Auftragungsart der Ausgleichlinien (Q_M zuunterst) meist ohne weiteres Zutun ein. Nur wenn das Murgwasser zu beträchtlichem Teil Spitzenarbeit leistet (z. B. Abb. 10 Bl. 28 u. 29) kann es nötig werden, für die Ermittlung des Sammelbeckenbedarfs die Ausgleichlinien in anderer Anordnung aufzutragen als für die Ermittlung des (gleichzeitigen) Ausgleichbeckenbedarfs (d. h.: den Murgwasserstreifen, der danach „unten" neben Talsperrenwasser zu liegen käme, nach oben, neben die Murgkraftspitze hinaufzuverlegen).

Der Ausgleichbeckenbedarf für „Zuflußausgleich" (nach früherem: Ausgleich lediglich des natürlichen Zuflusses, nicht auch des Talsperrenzuschußwassers) findet sich in ganz der gleichen Weise wie der für den Vollausgleich. Nur wird dabei als Ausgleichabgabe nicht, wie in Text-Abb. 15, $Q_M + Q_T$, sondern nur der natürliche Gesamtzufluß Q_1 aufgetragen.

c) Darstellung der Rechnungsergebnisse im Schaubild und Leistungsplan.

Bei der Mannigfaltigkeit der bei einem Verbundwerk möglichen Betriebszustände ist es im praktischen Fall unerläßlich, sich ein ganz übersichtliches Bild über den Beckenbedarf im Wechsel der Betriebsabschnitte zu schaffen. Man muß daher das im vorigen Abschnitt behandelte Rechnungsverfahren auf die verschiedenen jahreszeitlichen Lastlinien (Winter, Herbst, Frühjahr und Sommer, Abb. 6 bis 8 Bl. 24) anwenden und dabei außerdem, gemäß dem Jahresbetriebsplan (Text-Abb. 6), zwischen Tagen mit und ohne Aushilfarbeit unterscheiden.

Auf diese Art gelangt man zu sechs, oder, da „Winter"-Tage mit Aushilfarbeit in verschiedener Höhe nach Text-Abb. 6 vorkommen, zu sieben Belastungsfällen.

Belastungsfall	Lastlinie
1. Winter ohne Dampf	Winterlinie der Abb. 8 Bl. 24.
2. Winter mit 12,3 vH. Dampfarbeit	
3. Winter mit 8,8 vH. „	
4. Sommer ohne „	Sommerlinie der Abb. 7 Bl. 25.
5. Sommer mit 8,3 vH. „	
6. Herbst ohne „	Herbstlinie der Abb. 6 Bl. 24.
7. Herbst mit 8,8 vH. „	

Jeden dieser sieben Belastungsfälle geht man rechnend und zeichnend in der Weise durch, daß man der Reihe nach verschiedene Werte Q_{Ki} der natürlichen Wasserführung am Pegel Kirschbaumwasen zugrunde legt und jedesmal dazu die Lastscheide- und Ausgleichlinien, sowie den Beckenbedarf nach Anleitung des vorigen Abschnittes ermittelt.

Man benutzt dabei nach Anleitung in Teil II dieser Abhandlung einzelne Pausdeckblätter, die auf die vorgezeichneten Lastlinien aufgelegt werden und in die bei Durchführung der Zeichnung auch gleich die ermittelten Zahlenwerte eingeschrieben werden. Text-Abb. 16 ist die Nachbildung eines solchen (der Abb. 2b Bl. 28 u. 29) entsprechenden Rechnungsblattes.

Liste 7. Zweiter Ausbau. Berechnung der Zahlen des Beckenbedarfs bei verschiedener Naturwasserführung.

6) Frühjahrs- und Herbstwerktag ohne Dampfaushilfe (Wasserleistungsbedarf: $Q_m = 32{,}5$ vH. Arbeit).

Wassermenge Kirschbaumwasen Q_{Ki}	Verfügbare Wassermenge in der Murgstufe Q_M		In der Talsperrenstufe: Zufluß Q_{TZ}		Entnahme Q_{TB}		Verbrauch Q_T		Arbeitsleistung der Dampfaushilfe	Belastungsscheidelinien	Ausgleichlinie: Zuflußausgleich		Vollausgleich		Ausgleichbeckenbedarf: Zuflußausgleich		Vollausgleich		Sammelbeckenbedarf	
			Wassermenge	Wasserleistung	Wasserleistung	vH.	Wasserleistung	vH.			neben Murgwasser	neben Talsperrenleistung	neben Murgwasser	neben Talsperrenleistung	vH.	cbm	vH.	cbm		
cbm/Sek.	cbm/Sek	vH.	cbm/Sek. vH.	cbm/Sek. vH	cbm/Sek.		cbm/Sek.		vH.	vH.	vH.	vH.	vH.	vH.					vH.	cbm
4,25	4,50	10,30	0,68 1,56	1,62 3,70	8,10	18,50	9,70	22,20	—	T M 11,00	11,00 0,00	13,05 11,00	11,00 0,00	31,50 11,00	0,30 M 0,50 T	19500	0,30 M 6,90 T	122000	0,20 M	7500
5,70	6,00	13,70	1,00 2,30	2,36 5,50	5,80	13,30	8,20	18,80	—	T M 15,00	15,00 0,00	17,36 15,00	15.00 0,00	30,74 15,00	1,10 M 0,60 T	51000	1,10 M 5,40 T	128000	0,95 M	36000
7,60	8,00	18,30	1,56 3,57	3,70 8,48	2,50	5,72	6,20	14,20	—	T M 21,70	21,70 0,00	22,10 21,70	21,70 0.00	27,87 21,70	3,00 M 0,20 T	117000	3,00 M 2,30 T	150000	1,96 M	74000
8,20	8,64	19,80	1,75 4,00	4,15 9,40	1,40	3,30	5,55	12,70	—	T M 24,00	23,80 0,00	—	24,00 0,00	26,75 24,00	3,75 M	142000	3,80 M 1,12 T	161600	2,30 M	87000
9,00[1]	9,52	21,75	1,98 4,53	4,68 10,75	±0	±0	4,68	10,75	—	T M 27,50	wie Vollausgleich		26,28 0,00	—	wie Vollausgleich		4,70 M	178000	3,05 M	116000
10,70	11,30	25,80	2,75 6,30	6,50 14,90	— 3,58	— 8,20	2,93	6,70	—	T M 35,00	„	„	28,65 0,00	—	„	„	5,67 M	215000	4,50 M	170000
11,90[2]	12,52	28,70	3,20 7,30	7,58 17,30	— 5,90	—13,50	1,66	3,80	—	T M 40,00	„	„	30,30 0,00	—	„	„	6,25 M	236000	5,55 M	210000
13,00	13,70	(31,30) 28,70	3,62 8,30	8,60 19,62	— 6.92	—15,82	1,66	3,80	—	„	„	„	32,90 } 31,30 } 26,00 } 0,00 }	—	„	„	5,20 M	196000	4,50 M	170000
16,60[4]	17,50	(40,00) 28,70	4,95 11,30	11,70 26,70	—10,00	—22,90	1,66	3,80	—	„	„	„	—	43,80 40,00	„	„	1,80 T	29000	0,00 M	0

7a) Frühjahrs- und Herbstwerktag mit Dampfaushilfe von 5600 PS = 8,8 vH. Leistung in Grundkraft. (Wasserleistungsbedarf: $Q_m - Q_D = 23{,}7$ vH. Arbeit.)

Wassermenge Kirschbaumwasen Q_{Ki} cbm/Sek.	Q_M cbm/Sek	Q_M vH.	Zufluß Wassermenge	Zufluß Wasserleistung	Entnahme Wasserleistung	Entnahme vH.	Verbrauch Wasserleistung	Verbrauch vH.	Arbeitsleistung der Dampfaushilfe vH.	Belastungsscheidelinien vH.	Zuflußausgleich neben Murgwasser	Zuflußausgleich neben Talsperrenleistung	Vollausgleich neben Murgwasser	Vollausgleich neben Talsperrenleistung	Zuflußausgleich vH.	Zuflußausgleich cbm	Vollausgleich vH.	Vollausgleich cbm	Sammelbeckenbedarf vH.	Sammelbeckenbedarf cbm
4,25	4,50	10,30	0,68 1,56	1,62 3,70	4,25	9,70	5,87	13,40	8,80	T M 22,50 D 8,80	20,66 8,80	—	22,50 8,80	28,10 22,50	2,70 M	102000	3,35 M 1,65 T	153000	2,15 M	81000
5,70	6,00	13,70	1,00 2,30	2,36 5,50	1.96	4,50	4,38	10,00	8,80	T M 28,60 D 8,80	24,80 8,80	—	26,75 8,80	—	4,20 M	158000	5,00 M	189000	3,30 M	125000
6,90[1]	7,30	16,70	1,30 2,96	3,07 7,00	±0	±0	3.07	7,00	8,80	T M 37,50 D 8,80	wie Vollausgleich		28,46 8,80	—	wie Vollausgleich		5,60 M	212000	4,45 M	168000
7,60	8,00	18,30	1,56 3,57	3,70 8,48	— 1,35	— 3,08	2,36	5,40	8,80	T M 37,50 D 8,80	„	„	29,40 8,80	—	„	„	5,80 M	220000	5,00 M	189000
8,20	8,64	19,80	1,75 4,00	4,15 9,40	— 2,40	— 5,50	1,70	3,90	8,80	T M 40,00 D 8,80	„	„	30,25 8,80	—	„	„	6,30 M	238000	5,60 M	212000
9,50[3]	10,00	22,90	2,25 5,15	5,30 12,10	— 4,94	—11,30	0,35	0,80	8,80	T M 48,80 D 8,80	„	„	32,04 8,80	—	„	„	7,00 M	265000	6,85 M	260000
10,70	11,30	25,80	2,75 6,30	6,50 14,90	— 6,15	—14,10	0,35	0,80	5,90	T M 48,80 D 24,40 M 15,60	„	„	34,96 } 24,40 } 15,60 } 0,00 }	—	„	„	5,50 M	208000	5,35 M	202000
11,90[2]	12,52	28,70	3,20 7,30	7,55 17,20	— 7,20	—16,40	0,35	0,80	3,00	T D 48,80 M 40,00	„	„	29 04 0,00	—	„	„	5,75 M	218000	5,55 M	210000
13,00	13,70	(31,30) 28,70	3,62 8,30	8,60 19,62	— 8,22	—18,82	0,35	0,80	3,00	T D 48,80 M 40,00	„	„	31,64 } 31,30 } 26,00 } 0,00 }	—	„	„	4,70 M	178000	4,50 M	170000
16,60[4]	17,50	(40,00) 28,70	4,95 11,30	11,70 26,70	—11,30	—25,90	0,35	0,80	3,00	T D 48,80 M 40,00	„	„	49,60 48,80	—	„	„	0,60 T	10000	0,00 M	0

1) Grenzfall: Talsperrenzufluß gerade gleich Verbrauch. — 2) Grenzfall: Murgleistung 40 vH. gestattet gerade noch Vollausnutzung des Murgzuflusses in den Schichten von 0,0 vH. an aufwärts, von hier ab beginnt der teilweise Durchflußbetrieb der Murgstufe. — 3) Grenzfall: Murgleistung von 40 vH. gestattet gerade noch Vollausnutzung des Murgzuflusses in den Schichten 8,8 vH. an aufwärts; von hier an beginnt das Aufsteigen der Dampfarbeit in höhern Schichten unter gleichzeitiger Abnahme des Betrages der Dampfarbeit (Summe von Murg- und Dampfarbeit unveränderlich!). — 4) Grenzfall: Reiner Durchflußbetrieb der Murgstufe von hier ab. Von 3) bis 2): Dampf„unzerteilt“-Linie 7a in Text-Abb. 11.

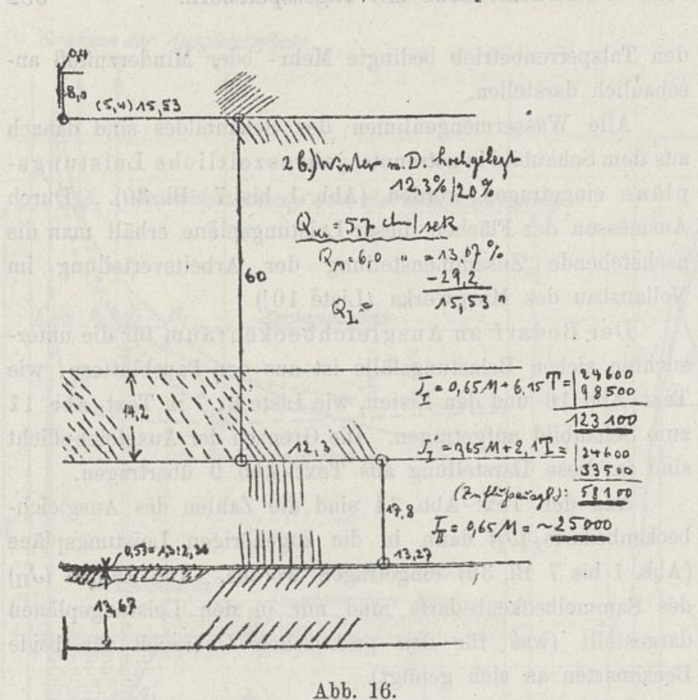


Abb. 16.

Zeichnerische Ermittlung von Lastverteilung und Beckenbedarf.

Nachbildung eines Pausdeckblattes aus der Reihe „Winterlastlinie“ bei 12,3 vH. Aushilfarbeit „hochgelegt“ mit bis zu 20 vH. Aushilfleistung (vgl. Abb. 2b Bl. 28 u. 29).

Aus diesen einzelnen Pausblättern trägt man sämtliche wissenswerten Zahlen in Listen, wie z. B. 6, 7, oder in Schaubilder und Leistungspläne (wie früher bei Text-Abb. 1 u. Abb. 1 Bl. 25 bzw. Abb. 2 u. 4 Bl. 26) ein.

Es empfiehlt sich wegen der großen Zahl der Belastungsfälle (obige 7) auf die Darstellung der Lastscheide- und Ausgleichlinien hier (im Gegensatz zu Abb. 1 Bl. 25 beim einfachen Werk!) zu verzichten und die Wassermengen und Beckenbedarfszahlen in zwei getrennten Schaubildern, wie hier in Text-Abb. 9 u. 11, darzustellen:

Die Grundlage der Darstellung in Text-Abb. 9 bilden die aus Text-Abb. 1 entnommenen Linien: „Natürlicher Gesamtzufluß des Verbundwerkes“ (Q_1) und „Zufluß der Talsperren“ (Raumünzach- und Schwarzenbachwasser). Der jeweilige Höhenunterschied dieser beiden Linien stellt unmittelbar den „Zufluß der Murgstufe“ allein dar; er liefert, von der „Grundlinie aus abgesetzt, eine eigene Schaulinie: Q_M.

Für einen bestimmten Belastungsfall, z. B. Ziffer 1, Winter ohne Dampf, erhält man jetzt den Bedarf an Talsperrenwasser bei jeder beliebigen Pegelwasserführung (Q_{Ki}) in folgender Weise (vgl. auch Text-Abb. 9, 10):

Man trägt zunächst die aus der Belastungslinie bekannte Zahl des Winter-Werktagbedarfs (41,5 vH. von 43,75 cbm/Sek. = 18,1 cbm/Sek.) als Wagerechte (Q_m) im Schaubild ein (siehe Text-Abb. 9, 10 oben rechts). Gemäß den früher aufgestellten Verteilungsgleichungen 3 bis 6 hat man: „Wasserleistung der Talsperrenstufe $Q_L = Q_m - Q_M$“. Der Rechnung bedarf es dabei nicht, denn für jede beliebige Wasserführung (z. B. 5 cbm/Sek. am Pegel Kirschbaumwasen) erscheint die Zahl Q_L ohne weiteres als Höhenunterschied der Wagerechten Q_m (hier 18,1 cbm/Sek.) und der Schaulinie Q_M (Zufluß der Murgstufe).

Der wirkliche Wasserverbrauch der Talsperrenstufe ist (nach früherem wegen des größeren Nutzgefälles) nur jeweils $Q_T = \frac{1}{2,36} \cdot Q_L$. Diese Werte erhält man mit Hilfe eines Verwandlungszirkels durch einfaches Abgreifen der Höhenunterschiede $Q_m - Q_M$. Indem man diese verkleinerten Höhen an die Linie „Zufluß der Murgstufe“ nach oben hin anträgt, entsteht die Linie „Gesamtwasserverbrauch des Verbundwerks“ ($Q_M + Q_T$).

Wenn die Linie „Q_M = Funktion von Q_{Ki}“ eine Gerade ist,[7]) ist auch $Q_M + Q_T$ eine Gerade, und es genügt die Bestimmung eines Punktes zur Festlegung der letztgenannten Linie. Denn ein zweiter Punkt ist natürlich durch den Schnittpunkt der Wagerechten Q_m (18,1 cbm/Sek.) mit der Linie Q_M gegeben.

Von dem Punkte ab, wo die Murgstufe, mit 40 vH. Leistung in Grundkraft eingesetzt, ihren Zufluß gerade noch voll ausnutzen kann (Text-Abb. 8, $Q_{M\,\mathrm{voll}}$ in Text-Abb. 9, 10), arbeitet die Talsperrenstufe mit einem weiterhin nicht mehr abnehmenden Mindestwasserverbrauch, d. h.: die Linie $Q_M + Q_T$ läuft von da ab gleich mit Q_M. Der Abstand bestimmt sich einfach durch Heraufloten des Schnittpunktes M der Wagerechten „$Q_{M\,\mathrm{voll}}$“ mit der Linie Q_M nach T in die ($Q_M + Q_T$)-Linie.

Beim Mitarbeiten von Dampf (vgl. Abb. 7a Bl. 28 u. 29) entnimmt man am einfachsten den verbleibenden Mindestbetrag „m“ der Talsperrenarbeit aus der Lastlinie und findet durch Einschaltung der Strecke „m“ in die Q_M- und ($Q_M + Q_T$)-Linie den Knickpunkt T. (Ganz genau betrachtet, tritt allerdings

7) In der Regel zutreffend; durch passende Wahl der als Abszisse aufzutragenden Wassermenge kann man es immer erreichen, daß diese Voraussetzung eintrifft. (Q_{Ki} durch Q_M ersetzen!)

Liste 8. Übersicht des Wasserbedarfs beider Stufen des Murgwerks bei verschiedenem Belastungsverlauf (vgl. Text-Abb. 9).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
O.-Z.	Betriebsabschnitt	Tagesbedarf des Verbundwerkes $Q_m - Q_D$		Murgstufe deckt laut Lastlinie höchstens ($Q_{M\,\mathrm{voll}}$)		Aushilfkraft		Talsperren decken bei größter Murgarbeit (Sp. 5 u. 8) noch
						Leistung	Arbeit bei größter Murgarbeit (Spalte 5)	
		vH.	cbm/Sek.	vH.	cbm/Sek.	vH.	vH.	vH. (Arbeit)
1	Winter ohne Dampfarbeit	41,5	18,2	30,4	13,3	—	—	11,1
2	Winter mit 12,3 vH. Dampfarbeit	29,2	12,75	30,4	13,3	12,7	1,35	5,5
3	Winter mit 8,8 vH. Dampfarbeit	32,7	14,7	30,4	13,3	12,7	1,35	5,5
4	Sommer ohne Dampfarbeit	26,6	11,6	25,25	11,05	—	—	1,35
5	Sommer mit 8,8 vH. Dampfarbeit	17,8	8,2	25,25	11,05	12,7	1,35	0
6	Frühjahr und Herbst ohne Dampfarbeit	32,5	14,2	28,75	12,55	—	—	3,75
7	Frühjahr und Herbst mit 8,8 vH. Dampfarbeit	23,7	10,35	28,75	12,55	12,7	3,55	0,2

hier an Stelle des Knicks ein kurzes Kurvenstück.) Die Werte $Q_{M\,voll}$ und m sind in Liste 8 für die untersuchten sieben Belastungsfälle zusammengestellt.

Der Vergleich der verschiedenen Linien „Gesamtwasserverbrauch" mit der Linie „Naturzufluß des Verbundwerkes" gibt unmittelbar in den Höhenunterschieden $(Q_M + Q_T - Q_1)$ die Größe der jeweilig stattfindenden Talsperrenspeisung bzw. Zurückhaltung (Q_{TB}).

In Text-Abb. 9 sind für die sieben betrachteten Belastungsfälle auch noch die Linien des gesteigerten Zuflusses beim maßgebenden Unterlieger (Clemm) verzeichnet. Hierzu bildet die Grundlage die noch aus Text-Abb. 1 zu entnehmende Linie des unberührten Zuflusses des Unterliegers Clemm (siehe Text-Abb. 9). Indem die Höhen dieser Linie mit dem Zirkel zu den Höhen der Linie des Gesamtwasserverbrauchs des Verbundwerks hinzugefügt werden, entsteht sofort die gesuchte Linie des „durch Talsperrenwasser gesteigerten Zuflusses beim Unterlieger". Natürlich gibt es ebensoviele solcher Linien, als Belastungsfälle zugrunde gelegt werden. Jede bestimmt im Schnitt mit der Wagerechten „Ausbau Clemm" (12 cbm/Sek.) die Grenze der Ausgleichpflicht für den betreffenden Belastungsfall.

Durch Eintrag der natürlichen Zuflußlinie des Unterliegers ließe sich auch für diesen noch der jeweilige, durch

Liste 9. Berechnung der „Mehrkostenkurven" (k) der Aushilfarbeit eines Verbundwerkes bei „Hochlegung" der Aushilfarbeit.

3b	Q_{Ki} = cbm/Sek. =	4,5	5,7	7,6	—	Winter 8,8 vH. Arbeit
	Leistung e_D vH. =	10,9	12,3	12,7	—	
	Ausnutzung α_1 vH. =	81	72	69	—	
	Verteuerung Pf./KWStd.	0,17	0,27	0,32	—	
7b	Q_{Ki} =	5,7	9,75	11,9	—	Herbst u. Frühjahr 8,8 vH. Arbeit
			$f_A = 3{,}5$ vH.			
	e_D =	12,0	12,0	12,0	—	
	α_1 =	74	74	29	—	
	Pf./KWStd.	0,24	0,24	1,70	—	
5b	Q_{Ki} =	5,7	7,6	8,2	9,0	Sommer 8,8 vH. Arbeit
	f_A =	8,3		6,8	4,9	
	e_D =	12,0	12,0	12,0	12,0	
	α_1 =	74	69	57	41	
	Pf./KWSt.	0,24	0,31	0,53	1,0	
2c	Q_{Ki} =	5,7	9,5	10,7	12,6	Winter 12,3 vH. Arbeit
			f_A =	11,0	6,4	
	e_D =	16,4	16,4	16,4	16,4	
	α_1 =	75	75	67	39	
	Pf./KWStd.	0,23	0,23	0,34	1,09	
2b	Q_{Ki} =	5,7	7,6	10,6	12,75	Winter 8,8 vH. Arbeit
				f_A =	7,5	
	e_D =	17,8	20,0	20,0	20,0	
	α_1 =	69	62	62	37	
	Pf./KWStd.	0,31	0,43	0,43	1,19	

Bemerkung. Zugrundegelegter Tarif:

$$\mathfrak{k}_D = 1{,}1 + \frac{0{,}7}{\alpha_1} + \frac{3000}{8760\,\beta} \text{ Pf./KWStd.}$$

α = „Tägliche Betriebstundenzahl der Aushilfkraft: 24."

β = Ausnutzungsziffer des Jahres bez. auf Höchstleistung der Aushilfkraft.

Bei Änderung von $\alpha_0 = 1$ (Grundkraft) (infolge „Hochlegung" der Aushilfarbeit) in α_1 wird: $\triangle \mathfrak{k}_A = 0{,}7 \cdot \frac{1-\alpha_1}{\alpha_1}$.

den Talsperrenbetrieb bedingte Mehr- oder Minderzufluß anschaulich darstellen.

Alle Wassermengenlinien des Schaubildes sind danach aus dem Schaubild in getrennte, jahreszeitliche Leistungspläne eingetragen worden (Abb. 1 bis 7 Bl. 30). Durch Ausmessen der Flächen dieser Leistungspläne erhält man die nachstehende Zusammenstellung der Arbeitsverteilung im Vollausbau des Murgwerks (Liste 10!)

Der Bedarf an Ausgleichbeckenraum für die untersuchten sieben Belastungsfälle ist aus den Pausblättern, wie Text-Abb. 16 und den Listen, wie Liste 6, 7 in Text-Abb. 11 zum Schaubild aufgetragen. Die Grenzen der Ausgleichpflicht sind in diese Darstellung aus Text-Abb. 9 übertragen.

Aus der Text-Abb. 11 sind die Zahlen des Ausgleichbeckenbedarfs (J_I) dann in die zugehörigen Leistungspläne (Abb. 1 bis 7 Bl. 30) eingetragen worden. Die Zahlen (J_{II}) des Sammelbeckenbedarfs sind nur in den Leistungsplänen dargestellt (was für den praktischen Gebrauch für beide Beckenarten an sich genügt).

Leistungsplan bzw. Schaubild enthalten damit alle nötigen Angaben für die Beurteilung der erforderlichen Beckengröße.

d) Feststellung der Ausbaugröße des Ausgleich- und Sammelbeckens.

Es ist von vornherein zu vermuten, daß ähnliche wirtschaftlich-technische Zusammenhänge zwischen dem Einsatz der Aushilfarbeit und dem Beckenbedarf, wie früher für das „einfache" Werk nachgewiesen, auch beim Verbundwerk bestehen. Die Eigenart des Verbundbetriebes bedingt es indessen, daß die Anpassung des Beckenbedarfs an den beschränkten Beckenausbau auf zwei grundverschiedenen Wegen möglich ist.

Der eine Weg ist der schon im Abschnitt 6a besprochene der „Hochlegung" der Aushilfarbeit. (Vgl. Abb. 1b bis 9b gegenüber Abb. 1a bis 9a Bl. 28 u. 29.) Die Einschränkung des Beckenbedarfs wird hier ohne Eingriff in den allgemeinen Jahresbetriebsplan (Text-Abb. 6) allein dadurch erreicht, daß die im Jahresbetriebsplan vorgeschriebene tägliche Aushilfarbeit in höhere, unständigere Lastbildschichten unter entsprechender Erhöhung der Aushilfleistung verlegt wird.

Der zweite Weg kann darin gefunden werden, daß unter Eingriff in den vorläufigen Entwurf des Jahresbetriebsplans an Tagen, wo an sich der Beckenbedarf den Ausbau übersteigen würde, die Leistung und Arbeitserzeugung der Aushilfkraft „eingeschränkt", dabei aber die verbleibende Aushilfarbeit in der Grundschicht des Lastbildes belassen wird. Zur Wiederherstellung des durch solches Vorgehen umgeworfenen Arbeitshaushaltes des Jahres muß natürlich an denjenigen Tagen, wo der Beckenbedarf unter dem Ausbau bleibt, in vermehrtem Maße Aushilfarbeit (stets aber in Grundkraft) bei entsprechend erhöhter Aushilfleistung bezogen werden.

Um die Gangbarkeit des angedeuteten zweiten Weges festzustellen, betrachten wir die Leistungspläne (Abb. 1 bis 7 Bl. 30). Da sehen wir zunächst, daß nur die Betriebsabschnitte 7, 5, 2, 3 so hohen Beckengrenzbedarf haben (schwarzer Punkt mit Pfeil), daß eine Betriebsplanänderung voraussichtlich in ihnen nötig werden würde. Betriebsabschnitt 7 (Herbst m. D.), 5 (Sommer m. D.), 3 (Winter m. D. 8,8 vH.)

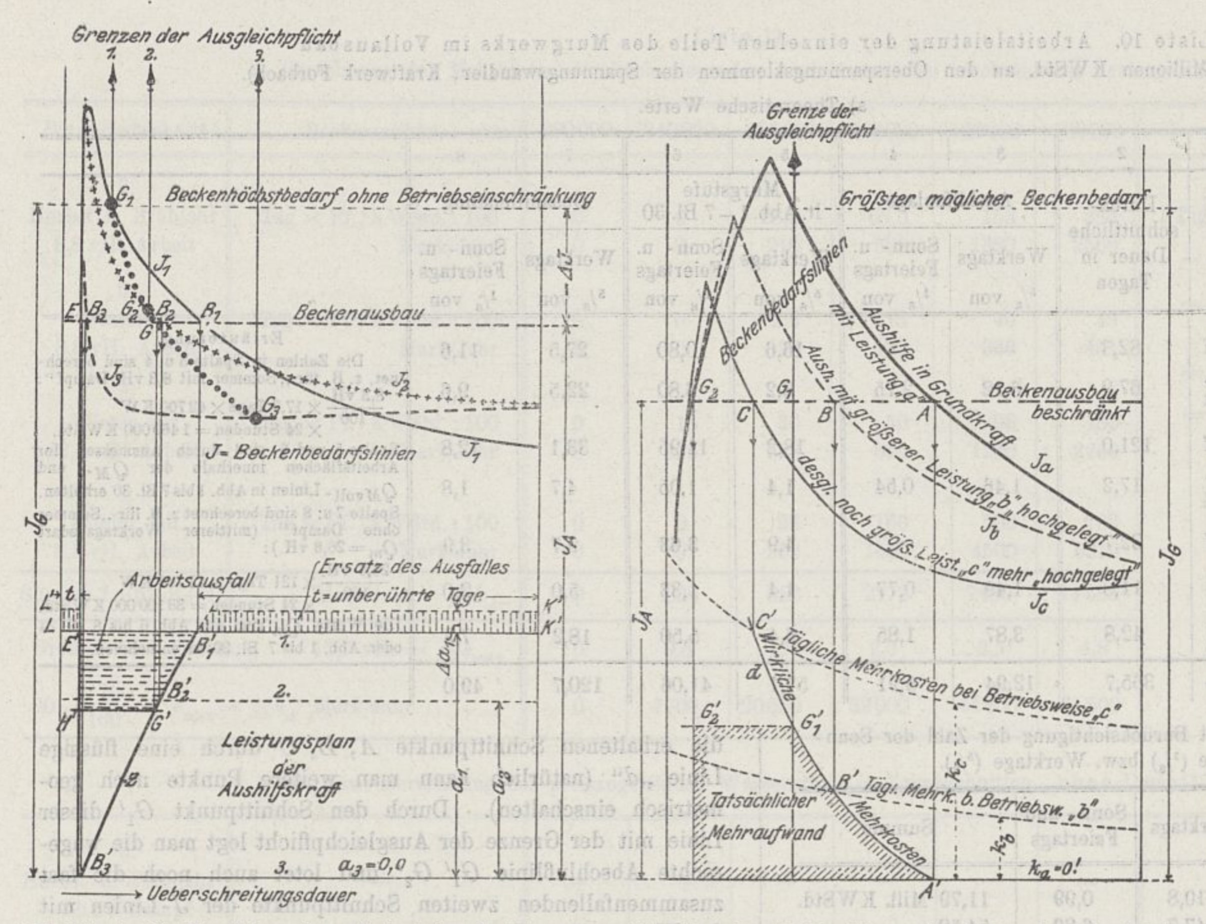


Abb. 17 zeigt die Ermittlung der erforderlichen Leistungserhöhung der Aushilfkraft bei beschränktem Beckenausbau und zeitweiliger Arbeitseinschränkung der Aushilfe.

Abb. 18 zeigt die Ermittlung des Mehraufwandes infolge zeitweiser Hochlegung der Aushilfarbeit bei beschränktem Beckenausbau.

zeigen aber zugleich nur eine betriebsplanmäßige Aushilfarbeit von 8,8 (bzw. 8,3 vH.) gegenüber 12,3 vH. im Betriebsabschnitt 2 (Winter m. D. 12,3 vH.). Daher kann für eine etwaige Erhöhung der bisher größten Aushilfmaschinenleistung nur Betriebsabschnitt 2 maßgebend sein, und es genügt für die Beurteilung, ihn allein weiter zu bearbeiten. Zu diesem Zwecke ist in Text-Abb. 19 die Wasserführungsdauerlinie aus Abb. 5 bis 7 Bl. 30 in vergrößertem Zeitmaßstab herausgezeichnet, dazu die zugehörige Beckenbedarfslinie 2 a (Winter m. D. 12,7 vH. Leistung in Grundkraft). Außerdem sind aber noch aus dem Schaubild (Text-Abb. 11) die Beckenbedarfswerte für Dampf in Grundkraft mit 8,8 vH. (Linie 3a) und ohne Dampf (Linie 1) unter ihre zugehörigen Wasserführungswerte eingetragen. Damit hat man gewissermaßen drei Beckenbedarfslinien, J_1, J_2, J_3 (vgl. die Erläuterungsskizze Text-Abb. 17) zur Auswahl, von denen jede nur dann gilt, wenn die Aushilfkraft mit der beziehentlich zugeordneten Tageserzeugung a_1, a_2, a_3 (stets in Grundkraft) eingesetzt wird. Es zeigt sich dabei, daß bei den in Betracht kommenden mittleren Wasserführungen die der höheren täglichen Aushilfarbeit entsprechende Beckenbedarfslinie auch selbst höher verläuft als die nachgeordnete. Daher sinkt bei Einschränkung des täglichen Bezuges von Aushilfarbeit tatsächlich (bei mittleren Wasserführungen) auch der Beckenbedarf. Der Weg der zeitweiligen „Einschränkung" der Aushilfgrundarbeit ist damit zunächst als betriebstechnisch gangbar nachgewiesen.

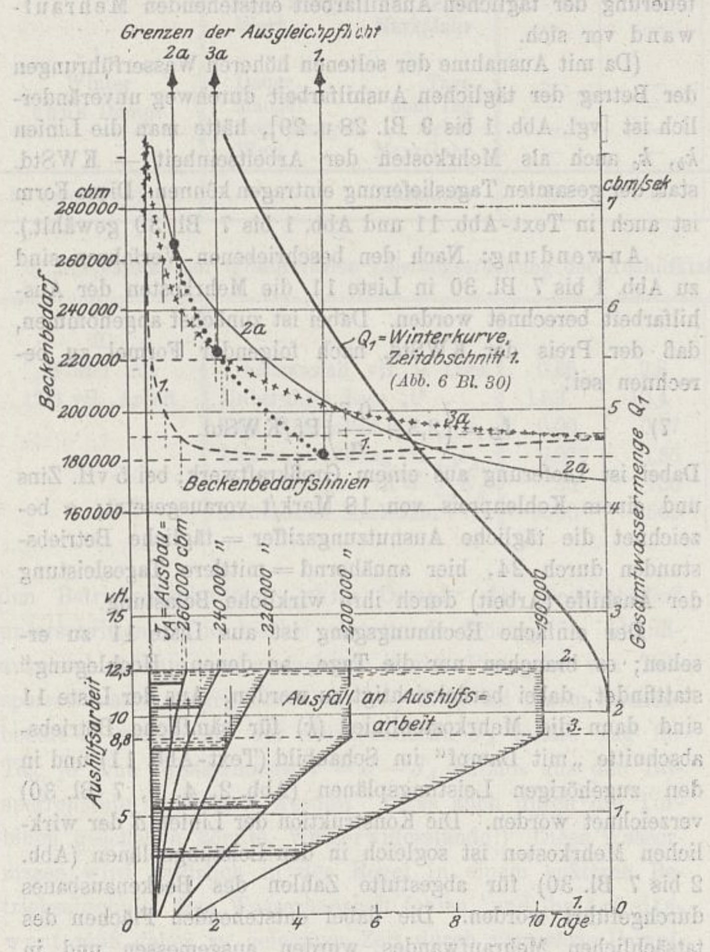


Abb. 19. Durchgeführte Ermittlung der erforderlichen Leistungserhöhung der Aushilfkraft bei beschränktem Beckenausbau und zeitweiliger Arbeitsbeschränkung der Aushilfe.

Um die beiden somit offenen Wege der „Hochlegung" und der „Einschränkung" der Aushilfarbeit auf ihre praktische wirtschaftliche Bedeutung hin zu untersuchen, führen wir nach beiden Verfahren eine vergleichende Kostenrechnung durch.

Auf dem Wege der „Hochlegung" führt folgendes Rechnungsverfahren zum Ziel: Für sämtliche Betriebsabschnitte „mit Dampf" werden (wie hier schon geschehen) die Beckenbedarfswerte für „Dampf in Grundkraft" berechnet und über das Schaubild (Text-Abb. 11) weg in die Leistungspläne (Abb. 2, 4, 6 u. 7 Bl. 30) übertragen; es sind dies die bereits besprochenen J-Linien mit Kennzeichen a (vgl. Text-Abb. 18!). Wo danach der maßgebende Höchstbedarf (bestimmt i. d. R. durch die Grenze der Ausgleichpflicht) so hoch liegt, daß augenscheinlich Beschränkung darunter noch

Liste 10. Arbeitsleistung der einzelnen Teile des Murgwerks im Vollausbau
(in Millionen KWStd. an den Oberspannungsklemmen der Spannungswandler, Kraftwerk Forbach).

a) Theoretische Werte.

1		2	3	4	5	6	7	8
Betriebsabschnitt		Durchschnittliche Dauer in Tagen	Aushilfanlage		Murgstufe lt. Abb. 1—7 Bl. 30		Gesamtleistung	
			Werktags $^5/_6$ von	Sonn- u. Feiertags $^1/_6$ von	Werktags $^5/_6$ von	Sonn- u. Feiertags $^1/_6$ von	Werktags $^5/_6$ von	Sonn- u. Feiertags $^1/_6$ von
Herbst u. Frühjahr	6. ohne Dampf	82,3	—	—	16,6	10,80	27,5	11,6
	7. mit 8,8 vH. Dampfarbeit	67,9	6,12	2,75	8,2	6,80	22,5	9,6
Sommer	4. ohne Dampf	121,0	—	—	18,2	11,95	33,1	12,8
	5. mit 8,3 vH. Dampfarbeit	17,2	1,46	0,54	1,4	1,05	4,7	1,8
Winter	1. ohne Dampf	22,7	—	—	4,9	3,63	9,7	3,9
	2. mit 12,3 vH. Dampfarbeit	11,8	1,49	0,77	1,4	1,33	5,0	2,0
	3. mit 8,8 vH. Dampfarbeit	42,8	3,87	1,85	6,4	5,50	18,2	7,3
Jahressumme		365,7	12,94	5,91	57,1	41,06	120,7	49,0

Erläuterung.

Die Zahlen in Spalte 3 u. 4 sind berechnet, z. B. für „Sommer mit 8,3 vH. Dampf“:
$\frac{8{,}3 \text{ vH.}}{100} \times 17{,}2 \text{ Tage} \times 42700 \text{ KW} \times 24 \text{ Stunden} = 1460000 \text{ KWStd.}$
Spalte 5 und 6 sind durch Ausmessen der Arbeitsflächen innerhalb der Q_M- und $Q_{M\text{voll}}$-Linien in Abb. 1 bis 7 Bl. 30 erhalten.
Spalte 7 u. 8 sind berechnet z. B. für „Sommer ohne Dampf“ (mittlerer Werktagsbedarf $Q_m = 26{,}6$ vH.):
$\frac{26{,}6 \text{ vH.}}{100} \times 121 \text{ Tage} \times 42700 \text{ KW} \times 24 \text{ Stunden} = 33100000 \text{ KWStd.}$
Die Werte Q_m sind aus Abb. 6 bis 8 Bl. 24 oder Abb. 1 bis 7 Bl. 30 zu entnehmen.

b) Tatsächliche Werte mit Berücksichtigung der Zahl der Sonn- und Feiertage ($^1/_6$) bzw. Werktage ($^5/_6$).

	Werktags	Sonn- und Feiertags	Summe
Aushilfanlage	10,8	0,99	11,79 Mill. KWStd.
Murgstufe	47,7	6,82	54,52 „ „
Talsperrenstufe*) . .	42,0	0,00	42,00 „ „
Gesamtanlage	100,5	8,1	108,6 Mill. KWStd.

*) Durch Abzug von „Murgstufe + Aushilfsanlage“ von „Gesamtanlage“ erhalten.

in Frage kommen kann, werden noch je eine zweite und auch dritte Beckenbedarfslinie (Kennzeichen b u. c) auf Grund höherer Annahme der Aushilfleistung berechnet (vgl. Text-Abb. 11 — Erläuterung, Lastlinienbild Abb. 1b bis 9b Bl. 28 u. 29 und Liste 7). Die jeweils zusammengehörigen Linien J_a, J_b, J_c (Text-Abb. 18) können als Schichtenlinien einer Fläche aufgefaßt werden, welche die Beziehung zwischen Wasserführung (bzw. Überschreitungsdauer), beanspruchter Aushilfleistung und Beckenbedarf in Raumkoordinaten darstellt.

Gleichlaufend mit dieser Darstellung schafft man sich jetzt eine entsprechende Fläche der täglichen Mehrkosten des Aushilfbetriebs. Diese, durch gestrichelte Linien k_b, k_c in Text-Abb. 18 dargestellt, kann auf Grund der (gegebenen) Bezugsbedingungen der Aushilfkraft aus den Lastlinien Abb. 1 bis 9a u. b Bl. 28 u. 29 usw.) leicht berechnet werden (Beispiel folgt). Die Beckenbedarfslinien J und die Tagesmehrkostenlinien k sind dann paarweise einander zugeordnet. D. h., wenn z. B. ständig nach Betriebsweise b gearbeitet würde, entstünden auch täglich gegenüber Betriebsweise a Mehrkosten k_b von je nach Wasserführung wechselnder Höhe. Der Beckenbedarf wäre dabei aber auch täglich ein anderer, wie dies eben Linie J_b anzeigt.

Für einen beliebigen „beschränkten“ Beckenausbau läßt sich auf Grund dieser Einsicht jetzt rasch eine Linie (d) verzeichnen, die den Verlauf der täglichen Mehrkosten angibt, wenn der Betrieb, Tag für Tag wechselnd, so geregelt wird, daß bei möglichst günstigem (möglichst tiefem) Einsatz der Aushilfarbeit der Beckenbedarf sich ständig dem Ausbau anpaßt, also nach einer Wagerechten in Höhe J_A verläuft. Man lotet dazu einfach die Schnittpunkte A, B, C der Wagerechten J_A mit den Beckenbedarfslinien J_a, J_b, J_c in die täglichen Mehrkostenlinien $k_a = 0$, k_b, k_c herunter und verbindet die erhaltenen Schnittpunkte A, B, C durch eine flüssige Linie „d“ (natürlich kann man weitere Punkte noch geometrisch einschalten). Durch den Schnittpunkt G_1' dieser Linie mit der Grenze der Ausgleichpflicht legt man die wagerechte Abschlußlinie G_1' G_2' und lotet auch noch die fast zusammenfallenden zweiten Schnittpunkte der J-Linien mit der Wagerechten J_A herunter. In der so umgrenzten Fläche (in Text-Abb. 18 randschraffiert) hat man den gesamten, in dem betreffenden Betriebsabschnitt infolge Verteuerung der täglichen Aushilfarbeit entstehenden Mehraufwand vor sich.

(Da mit Ausnahme der seltenen höheren Wasserführungen der Betrag der täglichen Aushilfarbeit durchweg unveränderlich ist [vgl. Abb. 1 bis 9 Bl. 28 u. 29], hätte man die Linien k_b, k_c auch als Mehrkosten der Arbeitseinheit — KWStd. statt der gesamten Tageslieferung eintragen können. Diese Form ist auch in Text-Abb. 11 und Abb. 1 bis 7 Bl. 30 gewählt.).

Anwendung: Nach den beschriebenen Verfahren sind zu Abb. 1 bis 7 Bl. 30 in Liste 11 die Mehrkosten der Aushilfarbeit berechnet worden. Dabei ist zunächst angenommen, daß der Preis der KWStd. nach folgender Formel zu berechnen sei:

$$7)\qquad \mathfrak{k}_D = \left(2{,}3 + \frac{0{,}7}{\alpha}\right) \text{Pf./KWStd.}$$

Dabei ist Lieferung aus einem Großkraftwerk, bei 5 vH. Zins und einem Kohlenpreis von 18 Mark/t vorausgesetzt; α bezeichnet die tägliche Ausnutzungsziffer = tägliche Betriebsstunden durch 24, hier annähernd = mittlere Tagesleistung der Aushilfe (Arbeit) durch ihre wirkliche Belastung.

Der einfache Rechnungsgang ist aus Liste 11 zu ersehen; es brauchen nur die Tage, an denen „Hochlegung“ stattfindet, dabei berücksichtigt zu werden. Aus der Liste 11 sind dann die Mehrkostenlinien (k) für sämtliche Betriebsabschnitte „mit Dampf“ im Schaubild (Text-Abb. 11) und in den zugehörigen Leistungsplänen (Abb. 2, 4, 6, 7 Bl. 30) verzeichnet worden. Die Konstruktion der Linien d der wirklichen Mehrkosten ist sogleich in den Leistungsplänen (Abb. 2 bis 7 Bl. 30) für abgestufte Zahlen des Beckenausbaues durchgeführt worden. Die dabei entstehenden Flächen des tatsächlichen Mehraufwandes wurden ausgemessen und in Liste 11a auf Mark/Jahr umgerechnet.

Bei den kleineren Werten der angenommenen Ausbaugrößen des Ausgleichbeckens wird teilweise auch noch in

Liste 11.

a) Berechnung der Mehrkosten der hochzulegenden Aushilfarbeit bei beschränktem Beckenausbau.

Betriebsabschnitt	Beckenausbau: cbm	260000	240000	220000	200000	180000	160000	Bemerkungen
7. Herbst u. Frühjahr 8,8 vH. Arbeit	Tag × Pf./KWStd.: 100	0	0	23,5	65,0	153	285	1 Tag × Pf./KWSt. = $= 24 \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{8,8}{100} \cdot 42700 =$
	Mark/Jahr	0	0	210	585	1380	2560	= 900 M./Jahr für Betriebsabschnitt 7·5·3;
5. Sommer 8,8 vH. Arbeit	Tag × Pf./KWStd.: 100	0	0	2,5	13	40	49	$= 24 \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{12,3}{100} \cdot 42700 =$
	Mark/Jahr	0	0	23	117	360	451	= 1260 M./Jahr für 2.
2. Winter mit 12,3 vH. Arbeit	Tag × Pf./KWStd.: 100	0	18	30	50	98	180	
	Mark/Jahr	0	226	378	630	1240	2260	
3. Winter mit 8,8 vH. Arbeit	Tag × Pf./KWStd.: 100	0	0	28	160	500	702	
	Mark/Jahr	0	0	252	1440	4500	6310	
Summe 7+5+2+3	Mark/Jahr $= \triangle k_A$	0	226	863	2772	7480	11583	
Größte Aushilfleistung	— 12,7 vH. $= \triangle e_{max}$	0	0,6	1,6	2,5	3,5	4,8	
$30 \cdot \frac{42700}{100} \cdot \triangle e_{max} = \triangle k_A'$	Mark/Jahr . . .	0	7700	20500	32000	44800	61500	

b) Dazu: Berechnung der preiszugebenden Wasserarbeit in Zeitabschnitten „ohne Dampf".

Betriebsabschnitt	Beckenausbau: cbm	260000	240000	220000	200000	180000	160000	Bemerkungen
6. Herbst u. Frühjahr ohne Dampf	—	—	—	—	—	—	—	
4. Sommer ohne Dampf	Dauer Tage	—	—	—	—	—	16	1000 cbm =
	Mangel cbm/Tag	—	—	—	—	—	11800	$= \frac{1000}{3600} \cdot \frac{42700 \text{ KW}}{43,75 \text{ cbm/Sek.}} \cdot 2,36$
	Ges. Mangel cbm	—	—	—	—	—	189000	= 640 KWSt. zu je rd. 3 Pf.
	Wert Mark/Jahr	—	—	—	—	—	3670	
1. Winter ohne Dampf	Dauer Tage	—	—	—	—	—	16	
	Mangel cbm/Tag	—	—	—	—	—	2200	
	Ges. Mangel cbm	—	—	—	—	—	35000	
	Wert Mark/Jahr	—	—	—	—	—	680	
Summe 6+4+1	Mark/Jahr	0	0	0	0	0	4350	

c) Berechnung der erforderlichen Leistungserhöhung der Aushilfkraft bei Einschränkung derselben an Tagen unzureichender Beckengröße.

Betriebsabschnitt		260000	240000	220000	200000	180000	160000	Bemerkungen
2. Winter mit 12,3 vH. Arbeit						$J_A = 190000$		Erläuterung: Vgl. Text-Abb. 17 und 19 Leistungserhöhung $\triangle e_A$ in Text-Abb. 12 an der f_g-Linie aus $\triangle a_1$ abgegriffen. Mehrkosten lt. Tarif $30 \triangle E_A = 30 \cdot \frac{42700}{100} \triangle e_A$.
	Arbeitsausfall vH. × Tage	0,68	2,8	9,7	31,0	68,0	∞	
	Unberührte Tage „t" . . .	11,3	10,4	9,15	7,3	2,4	—	
	Tägl. Mehrarbeit vH $\triangle a_1$	0,06	0,27	1,06	4,25	28,3	—	
	Leistungerhöhung vH $\triangle e_A$	0,077	0,35	1,32	5,3	63,0	—	
	Desgl. KW $\triangle E_A$	33	150	560	2250	27000	—	
	Mehrkosten Mark/Jahr . . .	1000	4500	16800	67500	910000	—	

den Betriebsabschnitten „ohne Dampf" der Beckenbedarf unterschritten. Die hierbei eintretende Störung im Abflußausgleich könnte am einfachsten durch Preisgabe von Talsperrenwasser ausgeglichen werden; d. h. bei einem Beckenbedarf J größer als der Beckenausbau J_A müßte Tag für Tag je eine Wassermasse $V = J - J_A$ nutzlos aus der Talsperrenstufe abgelassen werden. (Was auch durch die Turbinen geschehen könnte, Wasserwiderstände!) Diese Wassermasse wird natürlich in der Regel in einem späteren Betriebsabschnitt dem Wasserhaushalt fehlen, und ihr Arbeitswert muß daher zu gelegener Zeit durch vermehrte Dampfarbeit eingespart werden. Daraus folgt die einfache, in Liste 11b angewandte Kostenrechnung.

Das Rechnungsergebnis aus Liste 11a und b, der jährliche Mehraufwand für Aushilfarbeit infolge „Hochlegung" derselben, als Funktion des Beckenausbaues ist in Text-Abb. 20 durch Linie 1a dargestellt (vgl. frühere ähnliche Darstellung Abb. 4 Bl. 25).

Nun ist aber zu beachten, daß die eben beschriebene Rechnungsweise lediglich die reinen Betriebskosten erfaßte, die sich infolge Verschlechterung des Wirkungsgrades der Dampfkraftanlage bei deren Hochlegung im Lastbild steigern. Eine Verteuerung infolge der dabei gleichzeitig erforderlichen Leistungsverstärkung der Aushilfkraft ist nicht berücksichtigt. Und doch wird man im allgemeinen damit rechnen müssen, namentlich wenn es sich um Fremd-

kraftbezug handelt, oder nicht gerade alte eigene, anderweitig nicht verwendbare Kraftanlagen zur Verfügung stehen.

Wie dabei auch der Tarif der Aushilfkraft im einzelnen ausgebildet sein mag, wird er, um beiden Teilen gerecht zu werden, als wesentlichen Maßstab neben der Menge der bezogenen Jahresarbeit noch die größte vorkommende Belastung e_D (oder einen mittleren Höchstwert) anwenden. Um zu erkennen, wie eine derartige Tarifbildung auf unseren Kostenvergleich wirken müßte, wollen wir unsere obige Preisformel (7) ändern und durch ein Glied ergänzen, zu:

$$8) \qquad k_D = \frac{1{,}1 + \frac{0{,}7}{a}}{100} \cdot a + 30 e_D \text{ Mark/Jahr}$$

(d. h.: für die KWStd. der Aushilfarbeit a: $1{,}1 + \frac{0{,}7}{a}$ Pf. und noch 30 Mark/Jahr für das KW der Aushilfhöchstleistung e_D).

Die Berechnung nach dieser Formel ist in Liste 11a unten enthalten, sie liefert in Text-Abb. 20 die Kostenlinie 1, die bedeutend schneller ansteigt als Linie 1a.

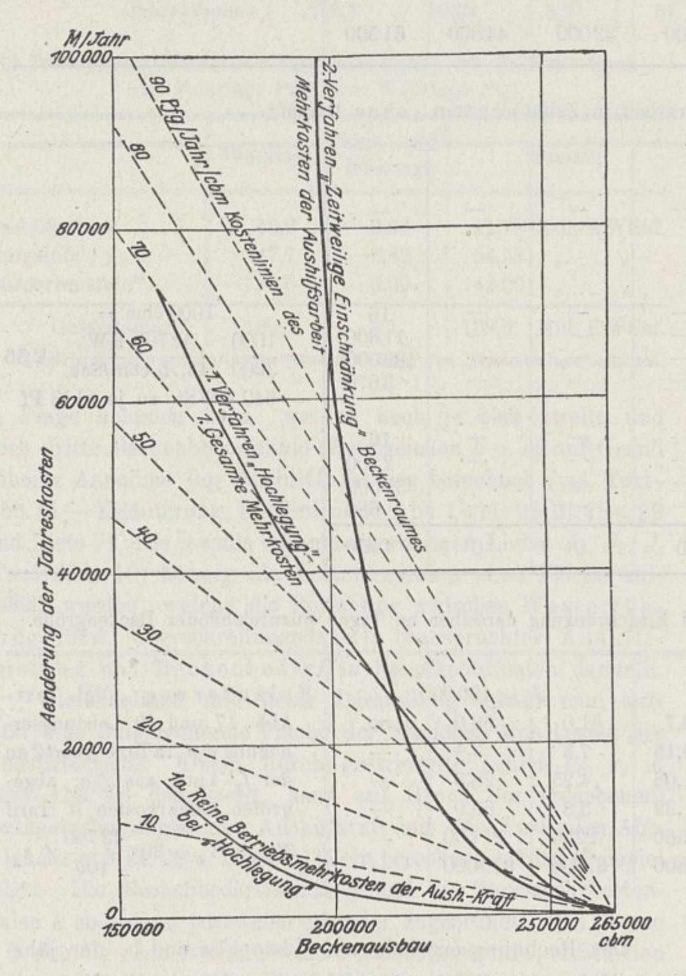


Abb. 20. Bestimmung der wirtschaftlich vorteilhaftesten Größe des Ausgleichbeckens bei einem Verbundwerk (Murgwerk, Vollausbau).

Damit ist die rechnerische Behandlung des Verfahrens der „Hochlegung der Aushilfarbeit“ erledigt, und wir wenden uns jetzt in gleichlaufender Darstellung dem zweiten Verfahren, der zeitweisen „Einschränkung“ der Aushilfarbeit zu. Grundlage der Entwicklung bildet die oben schon berührte Darstellung, Text-Abb. 19; Zusammenstellung der Beckenbedarfslinien des Winters für Dampf in Grundkraft mit drei verschiedenen Werten der täglichen Aushilfarbeit, a_1, a_2, a_3 z. B. hier: 12,3 — 8,8 und 0,0 vH. (von 42700 × 24 KWStd.).

Diesen verschiedenen Annahmen der Aushilf-Tagesarbeit entspricht bei gleicher Murgwasserführung natürlich verschiedener Gesamtwasserverbrauch; daher entnehmen wir aus dem Schaubild (Text-Abb. 9, 11) drei verschiedene Grenzen der Ausgleichpflicht. Die diesen Grenzen entsprechenden Punkte der Beckenbedarfslinien: G_1, G_2, G_3 werden (in Text-Abb. 17 u. 19) durch eine Kurve verbunden, die für Zwischenannahmen der täglichen Grundkraft-Aushilfarbeit durch geometrische Einschaltung sofort die zugehörige Grenze der Ausgleichpflicht zu finden ermöglicht.

Irgendein angenommener beschränkter Beckenausbau, dargestellt durch eine Wagerechte in Höhe J_A, bestimmt auf den drei eingezeichneten Beckenbedarfs-(J-)Linien drei Punkte: B_1, B_2, B_3 und mit ihnen die Tage, an denen die Aushilfe eben noch mit beziehentlich a_1, a_2, a_3 vH. Tagesarbeit in Grundkraft eingesetzt werden darf, damit der eintretende Beckenbedarf dem angenommenen Ausbau gerade eben gleichkommt. Zieht man demnach unten Wagerechte in Höhe der Aushilfarbeiten a_1, a_2 und a_3, so erhält man durch Herunterloten der Punkte B_1, B_2, B_3 auf die gleichbezifferten Arbeitswagerechten drei Punkte: B_1', B_2', B_3' der „Dauerlinie der zulässigen Aushilfarbeit“, die man als flüssige Kurve (x) leicht durch die drei genannten Punkte zieht. In diese Kurve lotet man noch G (die Grenze der Ausgleichpflicht bei Beckenausbau J_A bestimmt durch die Kurve G_1', G_2', G_3'!) herunter und legt durch den erhaltenen Schnittpunkt G' eine Wagerechte $G'H'$. Dann gibt der Linienzug $KB_1'G'H'E'L$ für jeden Tag den beim Beckenausbau J_A zulässigen Bezug von Aushilfarbeit an. Bei Vollausbau des Beckens auf J_G würde KL den Verlauf der zulässigen Aushilfarbeit darstellen, da dann ständig voller planmäßiger Aushilfeinsatz stattfinden dürfte. Die wagerecht schraffierte Fläche $B_1'G'H'E'$ stellt demnach den infolge der Becken- und Aushilfeinschränkung entstehenden gesamten Arbeitsausfall des Betriebsabschnittes dar.

Um diesen Ausfall zu ersetzen, muß in der Zeit, wo der Beckenbedarf J_1 unter dem angenommenen Ausbau J_A bleibt (an den „unberührten“ Tagen t der Text-Abb. 17, 19), die Aushilfarbeit gesteigert werden. Das Maß dieser Steigerung $\triangle a_1$ ist gegeben durch die Bedingung der Gleichheit der (senkrecht schraffierten) Ersatzfläche mit der wagerecht schraffierten Ausfallfläche. Die erforderliche Leistungserhöhung $\triangle e_D$ ergibt sich aus der danach leicht zu berechnenden Arbeitserhöhung $\triangle a_1$ bei Eingehen in die Belastungslinie des Winters (Abb. 1 Bl. 28 u. 29), indem man an Hand der Grundkraftsummenlinie f_g die Grundkraftleistung e_D sucht, die eine Arbeitsfläche $f_g = a_1 + \triangle a_1$ deckt. Die Verteuerung ist dann nach dem oben zugrunde gelegten Tarif (Gl. 8) einfach „30mal Leistungssteigerung“ in Mark/Jahr.

Die beschriebene Rechnungsweise ist an Hand der Text-Abb. 19 in Liste 11c auf eine abgestufte Reihe von Beckenausbaugrößen zwischen 265000 und 190000 cbm angewandt worden. Die erhaltenen Werte der Mehrkosten sind in Text-Abb. 20 zu Linie 2 aufgetragen. — Damit ist die Verteuerung der Aushilfarbeit bei Beschränkung des Beckenausbaues nach jeder Richtung klargestellt. Man sieht aus Text-Abb. 20, daß bis zu einer gewissen Grenze der Weg der zeitweisen Einschränkung der Aushilfarbeit vergleichsweise vorteilhafter ist als derjenige der „Hochlegung“.

Zu einem unbedingten Urteil ist jetzt aber noch die Ermittlung der mit der Beckeneinschränkung verbundenen Ersparnisse an Jahreskosten der Beckenanlagen durchzuführen. Die Schaulinien dieser Ersparnisse werden, genau genommen, im allgemeinen, im Gegensatz zum Fall des einfachen Kraftwerkes (Abb. 4 Bl. 25), keine Geraden mehr sein. Denn: durch eine bestimmte Betriebsanpassung zwecks Ausbaubeschränkung $\triangle J_I$ des Ausgleichbeckens wird zwar auch beim Verbundwerk zugleich eine Ausbaubeschränkung $\triangle J_{II}$ des Sammelbeckens der Flußstufe ermöglicht; aber, während beim einfachen Werk beide Werte ($\triangle J_I$ und $\triangle J_{II}$) ohne weiteres gleich sind, wird dies beim Verbundwerk im allgemeinen nicht mehr der Fall sein. Nicht einmal verhältnisgleich brauchen beide Werte zu sein. Immerhin muß einem beliebigen Wert $\triangle J_I$ (Ausgleichbeckenbeschränkung) ein ganz bestimmter Wert $\triangle J_{II}$ (Sammelbeckenbeschränkung) entsprechen — die (mögliche) Einschränkung des Sammelbeckens ist eine bestimmte Funktion der (angenommenen) Einschränkung des Ausgleichbeckens. — Infolgedessen ist auch die erzielbare Gesamtkostenersparnis an beiden Becken letzten Endes nur abhängig von der Einschränkung des Ausgleichbeckens: $\triangle k_J = \mathfrak{k}_I \cdot \triangle J_I + \mathfrak{k}_{II} \cdot \triangle J_{II} = \mathfrak{k}_I \cdot \triangle J_I + \mathfrak{k}_{II} \cdot f(\triangle J_I)$. Die Abhängigkeit wird vermittelt und bestimmt durch die Beckenbedarfslinien J_I und J_{II} im „maßgebenden" Leistungsplan (hier Abb. 6 Bl. 30). Je zwei senkrecht übereinander liegende Punkte der Linien J_I und J_{II} bestimmen ein zusammengehöriges Wertpaar J_I und J_{II}.

Danach wäre im Bedarfsfall die Kostenlinie leicht zu ermitteln. Man kann aber genau genug auch einfach $\triangle J_{II} = c \cdot \triangle J_I$ setzen. Die Ziffer c ist dabei die mittlere Verhältniszahl der Steigung der Sammelbecken- zu derjenigen der Ausgleichbeckenbedarfslinie in dem in Betracht kommenden Gebiet. Legen wir in unserem Beispiel in Abb. 6 Bl. 30 an die J_I-Linie „2a" bei 220000 cbm und in dem senkrecht darunter liegenden Punkt (160000 cbm) der J_{II}-Linie „2a" die Berührende, so finden wir, daß (zufällig) beide Geraden annähernd gleichlaufen. Also ist hier $c = 1{,}0$ und $\triangle J_{II} = \triangle J_I$.

Rechnen wir demnach wie früher für jedes Becken mit einem Erweiterungseinheitspreis von 13 Pf./cbm/Jahr, so erhalten wir wieder $\triangle k_J = 2 \cdot 0{,}13 \cdot \triangle J_I = 0{,}26 \cdot \triangle J_I$ (Mark/Jahr). Durch Einschaltung eines Strahls „26" zwischen die in Text-Abb. 20 in Stufen von 10 zu 10 Pf. vorgezeichneten Strahlen erhielten wir die dementsprechende Kostenlinie.

Gegenüber der Kurve „2" (Mehrkosten der Aushilfarbeit bei „zeitweiliger Einschränkung") läßt diese Linie eine größte Jahresersparnis von 2000 Mark bei einem Ausbau des Ausgleichbeckens auf 243000 cbm erkennen.

Ohne bei diesem, nur zur Erläuterung des Verfahrens errechneten Ergebnis länger zu verweilen, wenden wir uns zur notwendigen Ergänzung der Rechnung durch Berücksichtigung des Schwell- und Sonntagsüberwassers, sowie des Einflusses stufenweisen Ausbaues im engen Anschluß an die Verhältnisse des Murgwerks.

e) Berücksichtigung der Schwell- und Sonntagwassernutzung.

Die Nutzbarmachung von Schwell- und Sonntagüberwasser der Flußstufe ist auch beim Verbundwerk vom Ausbau des Ausgleich- und Sammelbeckens abhängig (in der Talsperrenstufe wird natürlich, solange die Überläufe nicht spielen, alles Schwell- und Sonntagüberwasser zurückgehalten).

Wir wollen nur den Fall des vollkommenen Ausgleichs (vgl. Abschnitt 4c) ins Auge fassen.

In den Leistungsplänen (Abb. 1 bis 7 Bl. 30) sind gemäß den Lastlinien (Abb. 6 bis 8 Bl. 24) die Wagerechten Q_S (sonntäglicher Wasserbedarf der Murgstufe) eingetragen. Das gesamte „verwendbare" Sonntagüberwasser ist dann jeweils in dem Zwickel RST dargestellt.

Der zur Speicherung des Sonntagüberwassers mehr erforderliche Ausgleichbeckenraum J_S ist durch Aufsetzen der Höhen $86400 \cdot (Q_M - Q_S)$ auf die Höhen der Beckenbedarfslinien J des Werktags ermittelt (vgl. Abschnitt 4c und Abb. 1, 2 u. 4 Bl 26).

Danach sind die Ausbauwagerechten 320000, 265000, 235000, 200000, 165000 mit der Linie J_S geschnitten, die Schnittpunkte (z. B. A in Abb. 1 Bl. 30) in die Q_M-Linie heraufgelotet (z. B. nach A_1) und dadurch die obere wagerechte Begrenzungslinie der Fläche des ausgleichbaren Sonntagüberwassers (z. B. $STB_1 A_1$) festgelegt. Diese Ermittlung wurde auf die ausgedehnteren Betriebsabschnitte (Abb. 1 bis 3 Bl. 30) beschränkt, weil die anderen (Abb. 4 bis 7 Bl. 30) geringeren Einfluß haben. Dabei kann nur von Betriebsabschnitten „mit" Dampf (Abb. 2 Bl. 30) behauptet werden, daß eine Steigerung der Sonntagwassernutzung im vollen Betrage zur Ersparnis von Dampfarbeit führen muß. Denn in den Betriebsabschnitten „ohne Dampf" kann es leicht dazu kommen, daß die durch Sonntagspeicherung der Flußstufe ermöglichte werktägliche Wasserersparnis der Talsperrenstufe einige Wochen oder Monate später zum Überlaufen (oder verstärkten Überlaufen) der Talsperren führt (vgl. Text-Abb. 6!)

Es würde zuweit führen, dieses Verhältnis genau klarzustellen, was nur an Hand des Jahresbetriebsplans (Text-

Liste 12. Vollausbau des Murgwerks.

Ermittlung des nutzbaren (vollkommen ausgleichbaren) Sonntagüberwassers bei einem Ausbau des Sammelbeckens auf 320000, des Ausgleichbeckens auf 265000 bis 164000 cbm Nutzraum, auf Grund Abb. 1, 2 u. 3 Bl. 30.

Nutzinhalt des Ausgleichbeckens cbm	Zeitabschnitt	Vollkommen ausgleichbares Sonntagüberwasser cbm	Vollkommen ausgleichbares Sonntagüberwasser Jahressumme cbm	Werte der Spalte 3 abzüglich 592000 cbm	Werte der Spalte 4 in KWStd.	Geldwert der Sp. 5 mit t_D=3Pf./KWStd. Mark/Jahr
	1	2	3	4	5	6
	6. Herbst o. D. (1/3)	175000				
265000	7. Herbst mit D.	50000	592000	0	0	0
	4. Sommer o. D. (1/3)	367000				
	6. (1/3)	139000				
235000	7.	22000	471000	−121000	− 33000	− 990
	4. (1/3)	310000				
	6. (1/3)	93000				
200000	7.	0	331000	−261000	− 71000	− 2130
	4. (1/3)	238000				
	6. (1/3)	39000				
164000	7.	0	189000	−403000	−109000	− 3270
	4. (1/3)	150000				

Abb. 6) geschehen könnte. Um aber doch die Betriebsabschnitte ohne Dampf (Abb 1 u. 3 Bl. 30) mit zu berücksichtigen, wollen wir nach Anschauung des Jahresbetriebsplans schätzungsweise die in ihnen wirklich mögliche Sonntagwassernutzung zu $^1/_3$ der zeichnerisch ermittelten (Flächen $STB_1\,A_1$ usw.) annehmen.

In Liste 12 ist demgemäß ermittelt, welcher Ausfall an nutzbarem Sonntagwasser entsteht, wenn das Ausgleichbecken kleiner als 265000 cbm ausgebaut wird. (Daß es nicht über 265000 cbm, den Werktaghöchstbedarf, ausgebaut werden wird, ist nach früheren Feststellungen über die Wirtschaftlichkeit der Sonntagwassernutzung von vornherein klar. Die Unterschiede der Schwellwassernutzung bei verschiedenem Ausbau des Ausgleichbeckens sind nach früherem hier bei dem hohen werktäglichen Wasserbedarf der Flußstufe jedenfalls ganz unbedeutend und wurden daher nicht berechnet. Ermittlung wäre nach Abb. 4 Bl. 27 und Abschnitt 5 durchzuführen.)

Für das Murgwerk sind damit indes noch nicht alle maßgebenden Posten ermittelt; es ist zu bedenken, daß dieses Werk stufenweise, nach und nach ausgebaut werden soll. Die eben ermittelten Geldverluste aus beschränkter Nutzbarkeit des Sonntagüberwassers treten aber erst im vollbelasteten zweiten Ausbau, nicht schon in der Zeit nach Inbetriebnahme des ersten Ausbaues (der einfachen Murgstufe) ein. Wohl aber laufen auch schon in dieser Zeit die vollen Jahreskosten der Ausgleichbeckenanlage, die nur z. T. durch die Verbesserung der Sonntagwassernutzung des einfachen Werkes (der Murgstufe allein) aufgewogen werden.

Wenn man also z. B. eine beschränkte Ausbaugröße des Ausgleichbeckens, etwa 235000, mit Vollausbau auf 265000 cbm wirtschaftlich vergleichen will, hat man insgesamt folgende Posten zu berücksichtigen:

1. Die Minderung der Jahreskosten der Beckenanlage ($\triangle k_J = -\mathfrak{k}_1 \cdot \triangle J_1$). Der Einheitskostenzuwachs $\mathfrak{k}_1$ ist für das Ausgleichbecken bei Forbach auf Grund der örtlichen und technischen Vorbedingungen zu $\frac{6{,}5}{100}$ von 1,40 Mark/cbm $= 9{,}1$ Pf./cbm/Jahr veranschlagt.[8]) Die geometrische Darstellung in Text-Abb. 20 ist der bei „9,1 Pf." einzuschaltende Strahl. (Der Ausbau des Sammelbeckens liegt, wie man sich erinnert, auf Grund örtlicher Verhältnisse fest auf 320000 cbm!) Für 235000 cbm Beckenausbau ist z. B. $-\triangle k_J = 30000 \cdot \frac{9{,}1}{100} = \mathbf{2730}$ Mark/Jahr.

2. Die Einbuße an nutzbarem Schwell- und Sonntagüberwasser in der ersten Ausbaustufe. Diese Werte sind in Liste 5 an Hand von Abb. 2 u. 4 Bl. 26 und Abb. 4 Bl. 27 berechnet. Für 235000 cbm Beckenraum ist in der Liste aus Spalte 8 der Wert **1080** Mark/Jahr zu entnehmen.

3. Die Mehrkosten der Aushilfarbeit im Vollausbau, dargestellt durch die vollgezogenen Linien 1, 1a, 2 von Text-Abb. 20. Für $J_A = 235000$ cbm und Verfahren 1a z. B., greift man **800** Mark/Jahr ab.

8) Erweiterung durch Wehrerhöhung hatte sich dabei gegenüber den andern Möglichkeiten: Wehrverlegung oder Ausbaggerung als vergleichsweise vorteilhafteste Art der Stauraumvergrößerung ergeben; es hängt dies natürlich ganz von örtlichen Verhältnissen ab.

4. Die Einbuße an nutzbarem Sonntagüberwasser im Vollausbau, lt. Liste 12, Spalte 6: **990** Mark/Jahr. Die Kosten der Aushilfarbeit des Werktags sind im ersten Ausbau unabhängig vom Ausbau des Ausgleichbeckens, da nur Beckengrößen über 148000 cbm (Höchstbedarf des ersten Ausbaues) in Rede stehen.

Die Posten 1 und 2 laufen von Inbetriebnahme (genauer: Vollbelastung) der ersten Ausbaustufe ab. Posten 2 fällt aber mit Inbetriebnahme des Vollausbaues weg und dafür treten 3 und 4 neu auf. (Die Frist zwischen beiden Zeitpunkten ist beim Murgwerk auf mindestens 13 Jahre veranschlagt worden.)

Man bezieht den Kostenvergleich am besten auf den zweiten Zeitpunkt und denkt sich bis dahin die algebraische Summe der vor diesem Zeitpunkt laufenden Jahreskosten auf Zinseszins gelegt (4 vH.) und nachher den aufgelaufenen Gesamtbetrag wie andere Anlagewerte verzinst und getilgt (5 vH.). Die Rechnung stellt sich dann folgendermaßen dar:

Summe von Posten 1 und 2 für 235000 cbm: 2730 — 1080 = 1650 Mark/Jahr (Gewinn).

Davon die 13jährige Ansammlung mit Zinseszins = $\frac{1{,}04^{13} - 1}{0{,}04} \cdot 1650 = 29000$ Mark.

5. Dieser Gesamtgewinn liefert hinfort einen laufenden Gewinn von $\frac{5}{100} \cdot 29000$ . . . . 1450 Mark/Jahr

6. Hiervon ab Posten 4 mit . . . . 990 „

7. Läßt einen übrigen Gewinn von . 460 Mark.

In gleicher Weise, auf Grund der Listen 6 und 11 für Beckengrößen von 200000 bzw. 164000 cbm durchgeführt, liefert die Rechnung die entsprechenden Werte von 900 bzw. 530 Mark-Jahr Restgewinn.

Den unter Ziffer 7 somit ermittelten Gewinnen stehen noch die Posten 3 und 1 gegenüber. Von diesen ist Ziffer 3 je nach dem anzunehmenden Anpassungsverfahren durch eine der Kurven 1a, 1 oder 2 bzw. für reine Betriebsmehrkosten beim Verfahren der zeitweisen Einschränkung durch die Grundlinie dargestellt (letzteres weil Steigerung der reinen Betriebskosten bei „Einschränkung" nicht auftritt). Ziffer 1 dagegen ist durch einen Strahl „9,1 Pf./cbm" darzustellen.

Die Sonntagwassernutzung (des ersten und zweiten Ausbaues) kann daher in Text-Abb. 20 einfach dadurch berücksichtigt werden, daß die oben genannten Ergänzungsgewinne (460, 900 und 530 Mark/Jahr) in den zugehörigen Senkrechten (235000, 200000 bzw. 164000 cbm) von jeder der Kurven 1a, 1, 2 und der Grundlinie nach unten abgesetzt und die erhaltenen Punktreihen durch neue Kurven verbunden werden. Bei der (zufällig hier) geringen Höhe dieser Ergänzungsbeiträge kann man sie indes auch kurzweg vernachlässigen und die früher ohne Rücksicht auf Sonntagüberwasser berechneten Kurven 1a, 1, 2 bzw. die Grundlinie näherungsweise auch jetzt noch gelten lassen. Dabei dient es zur teilweisen Aufhebung der entstehenden kleinen Fehler, wenn man statt des genau richtigen Strahls „9,1 Pf." den in Text-Abb. 20 schon vorgezeichneten „10 Pf." gelten läßt.

Für das Murgwerk gestattet danach Text-Abb. 20 den Schluß, daß ein beschränkter Ausbau des Ausgleichbeckens nur dann wirtschaftlich ist, wenn die dabei nötige Erhöhung der Aushilfmaschinenleistung nichts kostet, d. h. Kurve 1a

bzw. die Grundlinie als Darstellung der Betriebsmehrkosten maßgebend ist. Tatsächlich trifft dies innerhalb der in Betracht kommenden Grenzen hier auch zu, weil Gegenseitigkeitsverträge mit privaten Großkraftwerken neben den bestehenden bahneigenen Dampfkraftwerken dem Murgwerk eine genügend hohe Maschinenleistung ohne Mehrkosten zur Verfügung stellen.

Nach dem Verlauf der Kurve 1a (bei „Hochlegung" der Aushilfkraft) ist kein ausgeprägter Gipfel der Wirtschaftlichkeit vorhanden: zwischen rd. 190000 und 225000 cbm Ausbaugröße läuft die Kurve 1a dem Strahl „10 Pf." fast gleich. Auch bei Anwendung des Verfahrens der zeitweiligen Einschränkung der Aushilfkraft, wo die Grundlinie maßgebend wäre, die an sich zunehmend unter dem Strahl „10 Pf." zurückbleibt, darf man, wie Liste 11c lehrt, mit der Beckenbeschränkung nur bis etwa 210000 cbm heruntergehen, weil sonst die erforderliche Verstärkung der Aushilfmaschinenleistung so stark wächst, daß die Voraussetzung, sie sei kostenlos zu beschaffen, nicht mehr bestehen bleiben kann.

Man wird im praktischen Falle sich an diese Zahlenergebnisse, die auf Näherungsrechnungen beruhen, nicht ängstlich halten und im Interesse des Betriebsleiters lieber etwas über das vertretbare Minimum ausbauen. Doch darf man auch nicht übersehen, daß die Ersparnis an Anlagekosten ein unbedingt sicherer Wert ist, während die (oben aufgezählten) Gegenposten weniger sicher sind, da bei der vorsichtigen Wahl der Grundwerte die Ausbaufrist von Flußstufe auf Verbundwerk auch länger als 13 Jahre und die Lastlinie günstiger sein kann als die zugrunde gelegte.

In Abwägung all dieser Gesichtspunkte hat man das Ausgleichbecken des Murgwerkes auf 225000 cbm Nutzraum nebst 10000 cbm Notraum angelegt, also gegenüber dem Werktagsgrenzbedarf von 265000 cbm um 40000 cbm eingeschränkt.

Von den besondern Verhältnissen des Murgwerkes abgesehen, darf man in allgemeiner Beziehung aus obiger Zahlenzusammenstellung folgern, daß dort, wo die Verstärkung der Aushilfmaschinenleistung bezahlt werden muß, eine Einschränkung des Beckenausbaues in der Regel keine nennenswerte Minderung der Jahreskosten verspricht, selbst dann nicht, wenn der Beckenausbau besonders teuer ist, oder mit dem Ausgleichbecken auch das Sammelbecken verkleinert werden könnte. Man vergleiche dazu in Text-Abb. 20 z. B. den Verlauf des Strahls „20 Pf." und der Linie 2. Überhaupt darf man gerade beim Verbundwerk mit seinen in der Regel im Vergleich zum einfachen Werk viel bedeutenderen Größenverhältnissen nicht auf kleine zahlenmäßige Gewinne zu viel Gewicht legen. Einen guten Anhalt bietet es in dieser Beziehung, die errechneten Jahresbeträge auf die Einheit der Gesamtarbeitserzeugung, die KWSt. zu beziehen.

Es läßt sich allerdings noch ein anderer, bisher nicht berührter Weg denken, um den Beckenbedarf einem beschränkten Ausbau durch zeitweilige Einschränkung der Aushilfleistung anzupassen, ohne daß die Aushilfleistung erhöht werden müßte. Wir gehen dazu noch einmal auf Text-Abb. 17 zurück; die wagerecht schraffierte Fläche $G' H' E' B_1'$ stellte dort den Arbeitausfall dar, der in den Betriebsabschnitten mit größter Aushilfleistung (Abb. 6 Bl. 30) durch Einschränkung der Aushilfarbeit an Tagen zwischen E' und B_1' bedingt ist. Statt nun gemäß „Verfahren 2" diesen Ausfall in dem gleichen Betriebsabschnitt (an Tagen von B_1' bis K) durch erhöhten Kraftbezug zu ersetzen, könnte man auch in einen andern Betriebsabschnitt übergreifen und dort mehr Dampfleistung einstellen. In erster Linie käme hierfür „Winter mit nur 8,8 vH. Dampfarbeit" (Abb. 7 Bl. 30), aber auch „Winter ohne Dampf" (Abb. 5 Bl. 30) in Betracht. Theoretisch ließe sich in diesen verhältnismäßig langen Betriebsabschnitten mit geringer Maschinenmehrleistung die erforderliche „Ersatzarbeit" (vgl. Text-Abb. 17) bequem leisten. Aber man sieht, daß solches Vorgehen einen wesentlichen Eingriff in den Jahresbetriebsplan (Text-Abb. 6) bedeutet und dadurch in seiner Anwendbarkeit nicht ganz ohne Beschränkung ist.

Auf alle Fälle ist aber hier ein gangbarer und bemerkenswerter Weg gezeigt, um den Beckenbedarf in gewissen Grenzen ohne jede Verteuerung des Betriebes zu ermäßigen. Letzten Endes weist diese Betrachtung darauf hin, daß man schon bei Aufstellung des Jahresbetriebsplans des Verbundwerkes (Text-Abb. 6) den Beckenbedarf der Flußstufe nebenher im Auge haben soll. Mit andern Worten: man wird eine (angenommene oder gegebene) Aushilfhöchstleistung (hier z. B. 12,7 vH.) nicht ohne Not auf eine möglichst kurze, ganz geschlossene Folge von Tagen zusammendrängen, um während anderer, ebenso in sich geschlossener Betriebsabschnitte mit einer zweiten, wesentlich kleineren Aushilfleistung zu arbeiten. So war es noch im ursprünglichen Betriebsplan des Murgwerkes (Text-Abb. 6) vorgesehen, in dem beabsichtigt war, die kleinere Aushilfleistung bei Absenkung der Talsperren um $^1/_3$, die Höchstleistung bei Absenkung um $^2/_3$ einzusetzen.

Vielmehr wird man auf Grund unserer vorausgeschickten Betrachtungen als weiteren Anhalt für die jeweilige Bemessung der Aushilfleistung noch die Beanspruchung der Tagesbecken heranziehen. Dabei gelangt man dann, wie gezeigt, dahin, mindestens an den Tagen gewisser, mittelhoher Naturwasserführungen die Aushilfleistung einzuschränken und sie dafür an Tagen kleiner oder ganz hoher Wasserführung auf ihr Höchstmaß zu steigern. Meist wird es das beste sein, mit einer durchweg gleichen Aushilfleistung von mittlerer Höhe zu arbeiten und diese lediglich an Tagen mit der bewußten mittelstarken Wasserführung einzuschränken oder ganz auszuschalten.

Natürlich dürfen daneben die übrigen für die Bemessung der Aushilfhöchstleistung maßgebenden Gesichtspunkte nicht aus dem Auge gelassen werden. Sie seien, obwohl bekannt, der Vollständigkeit halber hier kurz in Erinnerung gebracht:

2. Die Höhe der Anlage- bzw. der festen Betriebskosten der Aushilfkraft: verlangt möglichst kleine Aushilfleistung.

3. Der durchschnittliche Wirkungsgrad der Talsperrenkraft. Er wird verbessert durch frühzeitigen Einsatz der Aushilfarbeit im Jahresbetriebsplan unter möglichster Hochhaltung des Talsperrenspiegels, der dann erst gegen voraussichtlichen Schluß der Trockenzeit unter Auschaltung der Aushilfarbeit so schnell als möglich abgesenkt wird.[9])

9) Vgl. des Verfassers Aufsatz über die Kraftwerke an Chère und Sioule in Z. f. W. 1911.

Liste 13. Berechnung der Überschreitungsdauer der Wasserstände im Ausgleichbecken und verschiedener gleichzeitigen Ablaßmengen.

1. Winter ohne Aushilfe (als Beispiel).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wasserstand m → + N. N.	301	300	299	298	297	296	295	294	Häufigkeit der einzelnen Wasserführungen Tage	Pegelwasserführung Q_{Ki} cbm/Sek.	Ablaßmenge Q laut Liste 14b cbm/Sek.
a) St./Tage	2	6,8	9	10,8	14,7	18,3	20,5	21,6			
b) Stunden	19,8	67,4	89	107	145	181	203	214	9,9	10,9	14,55
c) Summe	„	„	„	„	„	„	„	„			
a)	1,9	7,2	9,5	12,3	19,5	21,5	23,1	24			
b)	16,5	62,5	82,5	107	169.5	187	201	209	8,7	8,0	13,50
c)	36,3	129,9	171,5	214	314,5	368	404	423			
a)	2,7	6,7	9,3	14,8	21,7	23,3	24	24			
b)	13	32	45	71	104	112	115	115	4,8	4,0	10,70
c)	49,3	161,9	216,5	285	419	480	519	538			

Erläuterung. Die Zahlen „a") — „Tägliche Überschreitungsdauer in Stunden/Tag — sind nach Anleitung von Text-Abb. 21 als Strecken „t_1" aus den für die einzelnen Wasserführungen entworfenen Lastlinien entnommen. — Die Zahlen „b" — Stunden — sind das Produkt der einzelnen Werte „a") mit der Tageshäufigkeit in Spalte 10. — Ähnliche Listen wurden aufgestellt für: 2) Winter mit Aushilfe (12,3 vH.), 3) Sommer ohne Aushilfe, 4) Sommer mit Aushilfe (8,3 vH.).

Diese Betriebsweise bedingt längere Gesamtdauer der Aushilfmitarbeit, gestattet daher kleinere Aushilfleistung.

4. Die Betriebsicherheit gegenüber außergewöhnlicher Beanspruchung oder unerwartet langen Mangelzeiten: beruht auf der Größe von Aushilfleistung vermehrt um den eisernen Jahresbeckeninhalt. Wo nicht schon Zusammenhang mit fremden Kraftnetzen für außergewöhnliche, also sehr seltene Fälle eine Erhöhung der Aushilfleistung freistellt, erreicht es eine geschickte Betriebsführung, auch mit einer kleineren Aushilfleistung durchzukommen.

Man kann also zusammenfassend sagen, daß für eine Beschränkung der Aushilfleistung auf eine bescheidene Höhe (im Beispiel etwa auf Höhe der mittleren Nachtbelastung, 10 vH.) alles spricht.[10])

Wenn man diesen wirtschaftlichen Leitgedanken beim Entwurf der Tagesbetriebspläne von vornherein verfolgt, kann man wohl meist auf die genaue Ermittlung der Mindestkosten verzichten. Dagegen werden die gezeigten übersichtlichen Darstellungsformen im Schaubild oder Leistungsplan Abschn. 6a—c in jedem Fall nützliche Anwendung finden.

Eine noch nicht berührte wichtige Anwendungsstelle, namentlich des Schaubildes, wird unter anderem das Zimmer des Betriebsleiters der fertigen Anlage sein.

10) Die Ausbaugröße des Talsperrenwerkes, bzw. die Ausnutzung des Talsperrenzuflusses, mit der die Aushilfleistung in gewissem Zusammenhang steht, muß vorweg annähernd fertig bestimmt sein.

7. Der Leistungsplan der Ausgleichturbinenanlage.

Jedes Ausgleichbecken beansprucht (als „Stau"becken) naturgemäß einen gewissen Teil des verfügbaren Gesamtgefälles. Der Wunsch, auch dieses Gefälle nicht ganz brach liegen zu lassen, führt in der Regel dazu, den Ablaß des ausgeglichenen Werkwassers nicht durch bloße Leerschleusen, sondern durch Turbinen zu bewerkstelligen. Derartige Ausgleichturbinen arbeiten tagelang, bei stärkerem Zuflußwechsel wenigstens mehrere Stunden lang, mit unveränderlicher Wassermenge bei ständig stark wechselndem Nutzgefälle, entsprechend der Füllung und Entleerung des Ausgleichbeckens.

Dies bedingt eigenartige Betriebsverhältnisse. Denn, wenn auf der einen Seite die Stetigkeit der Wassermenge dem Wirkungsgrad günstig wäre, so ist die Unstetigkeit des Nutzgefälles um so schädlicher. Der Entwurf der Ausgleichturbinenanlage verlangt daher, angesichts der nicht unbeträchtlichen, durch das Staugefälle des Ausgleichbeckens laufenden Roharbeit, ein besonders sorgfältiges Studium. Diese Arbeit ist aber erschwert durch die Tatsache, daß die neben der Zeitdauer wichtigsten zwei „Grundveränderlichen": Wassermenge und Gefälle hier voneinander unabhängig sind (sonst ist bei Niederdruckanlagen in der Regel das Gefälle [Unterwasserstand] abhängig von der Wassermenge). Es wird daher eine übersichtliche und vielseitig verwendbare Darstellung der drei Grundveränderlichen: „Wassermenge, Gefälle, Dauer" hier gezeigt:

Liste 14. Ermittlung der Ablaßmengen Q des Ausgleichwehrs für verschiedene Pegelwasserführungen Q_{Ki}.

		1. Winter ohne Aushilfe			2. Winter mit Aushilfe (12,3 vH.)				3. Sommer ohne Aushilfe					4. Sommer mit Aushilfe (8,3 vH.)				
a) Pegelwasserführung Q_{Ki}	cbm/Sek. →	4,0	8,0	10,9	4,25	5,7	8,0	10,7	2,05	5,7	7,6	9,5	10,7	2,05	4,25	5,0	7,0	9,5
b) Gesamtes Werkwasser $Q_M + Q_T$	„	10,2	12,5	14,2	8,0	8.3	10,0	12,2	6,1	8,45	9,5	10,7	11,2	4,6	6,0	6,6	7,7	10,4
c) Unberührter Zufluß des Ausgleichwehrs laut Abb. 15	„	0,5	1,0	1,35	0,5	0,6	1,0	1,3	0,25	0,7	0,95	1,2	1,3	0,25	0,5	0,6	0,9	1,2
d) Summe b + c = Ablaßmenge	„	10,7	13,5	15,55	8,5	8,9	11,0	13,5	6,35	9,15	10,45	11,9	12,5	4,85	6,5	7,1	8,6	11,6

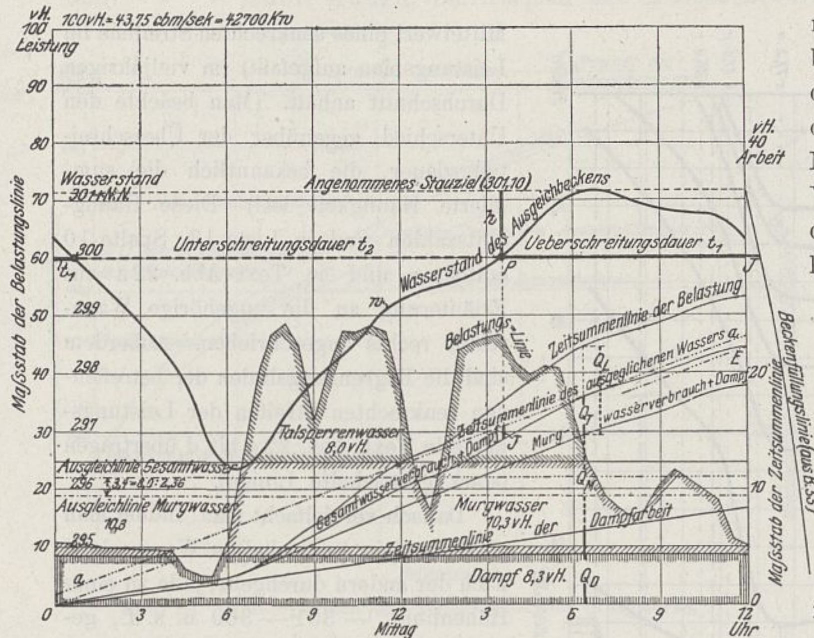


Abb. 21. Darstellung der Wasserstandsbewegung im Ausgleichbecken. (Sommer mit Dampf $Q_{Ki} = 4{,}35$ cbm/Sek., $Q = 6{,}50$ cbm/Sek.)

Das Nutzgefälle ist der Höhenunterschied des Ober- und des Unterwassers in der Turbinenkammer. Der Unterwasserstand ist in der Regel durch die Aufschlagwassermenge bestimmt, der Oberwasserstand dagegen nicht, weil der Beckenbetrieb bei gleichbleibendem Ablaß eine ständig wechselnde Füllung des Ausgleichraumes bedingt. Die Wassermenge ist bedingt durch den Naturzufluß, beim Verbundwerk auch noch durch die Talsperrenspeisung (Dampfmitarbeit oder nicht!). Man geht dementsprechend von den Tagesbeckenbetriebsplänen aus unter Zugrundelegung verschiedener Naturwasserführungen und Betriebsverhältnisse.

Für das Murgwerk hat man, um die Untersuchung nicht zu mühevoll zu gestalten, „Sommer“ mit „Frühjahr-Herbst“ zusammengeworfen und nur noch „Winter“ nebst „Sommer“, jeweils ohne und mit „Dampf“ unterschieden. Von jedem dieser vier Betriebsabschnitte wurden dann drei bis vier Wasserführungszustände herausgegriffen und in bekannter Weise in Lastlinien dargestellt. Diese Lastlinien liegen, da i. d. R. vorher die Untersuchung über den Beckenbedarf anzustellen ist, bereits fertig vor. Es ist dann nur noch nötig, den Verlauf der Beckenfüllung darin darzustellen. Dazu benutzt man, wie Text-Abb. 21 veranschaulicht, die Zeitsummenlinien. Vorhanden ist zunächst nur diejenige der Gesamtbelastung, und es gilt, diese nun noch zu zerlegen in die Summenlinien der Aushilfkraft und des Werkwassers (letzteres = Summe von Murgwasser und Talsperrenwasser). Die Verzeichnung dieser Linien vereinfacht sich dadurch daß die Lastscheiden durchweg wagerechte Gerade sind. Die entsprechenden Abschnitte der Zeitsummenlinien müssen daher gleichmäßig steigende Gerade sein. In den übrigen Strecken aber sind die Zeitsummenlinien der einzelnen Teilanlage des Werkes naturgemäß Gleichlaufende zu der Zeitsummenlinie der Gesamtbelastung.

Will man daher z. B. einen „Sommertag mit Dampf“ bearbeiten, so zeichnet man zunächst die nahezu durchweg gerade ansteigende Zeitsummenlinie der Dampfarbeit ein. (Man benutzt dabei nach früherem mit Vorteil einen Neigungsmaßstab, wie in Abb. 4 Bl. 27 gezeichnet.) Danach zieht man in gleicher Weise die Summenlinie „Murgwasserverbrauch + Dampf“ (Text-Abb. 21). Der Unterschied zwischen dieser Linie und der Zeitsummenlinie der Gesamtlast stellt ohne weiteres die summierte Talsperrenleistung (Q_L) dar. Man hat also nur nötig, mit dem auf 1 : 2,36 eingestellten Verwandlungszirkel diese Höhenunterschiede im Verhältnis der Werksgefälle (146 : 345) zu verkleinern, um die Summenlinie „Gesamtwasserverbrauch + Dampf“ zu erhalten. Nun legt man oben berührend an diese Summenlinie die Ausgleichlinie $a - a$ (gleichlaufend der Sehne OE!) und kann nun in bekannter Weise in den Höhenunterschieden der oberen Berührenden gegenüber der Summenlinie die jeweiligen Füllungen (J) des Ausgleichbeckens abgreifen.

Uns kommt es hier aber nicht auf den Beckeninhalt, sondern auf den Wasserstand an. Dazu nehmen wir die durch Geländeaufnahmen gegebene Beckenfüllungslinie (Text-Abb. 23) und übertragen sie unter Maßstabsänderung so in das Lastbild, wie Text-Abb. 21 zeigt. Wir können dann mit einem an der Summenlinie abgegriffenen Wert J (Beckenentnahme) unmittelbar in die nebenstehende Beckenfüllungslinie eingehen und erhalten in der Höhe, wo Zirkelöffnung und Kurvenabszisse (J) übereinstimmen, sofort den entsprechenden Wasserstand des Ausgleichbeckens. Man überträgt diesen seitlich nach der zum Zirkelabgriff J gehörigen Stundensenkrechten und erhält damit einen Punkt P der Wasserstandslinie w. Diese Linie stellt, da das Unterwasser für die angenommene Tageswasserführung unveränderlich ist, ohne weiteres auch den Verlauf des Nutzgefälles der Ausgleichturbinen dar.

Die beschriebene Konstruktion führt man für sämtliche, z. B. die in Liste 14 zusammengestellten Wasserführungs- und Betriebszustände durch.

Dann ermittelt man (Text-Abb. 21) für jeden der dargestellten Fälle die täglichen Überschreitungsdauern t_1 der einzelnen Nutzgefälle (bzw. bei durchweg unveränderlichem Unterwasser, wie beim Murgwerk auch: der einzelnen Oberwasserstände). Würde man die Zeitspannen „t_1“ im Lastbild (Text-Abb. 21) selbst nach einer Seite an den senkrechten Bildrand hinschieben, so würde man eine Dauerlinie bekannter Art erhalten. Um aber gleich eine umfassendere Übersicht zu erhalten, trägt man die bei den ganzen Metern des Nutzgefälles abgegriffenen Werte „t_1“ in ein räumliches Achsenkreuz ein, wie es Text-Abb. 22a veranschaulicht. Als y-Ordinate ist hier die gesamte Abflußmenge des Ausgleichwehrs angeordnet. Dieselbe setzt sich aus den natürlichen Werkzuflüssen, der Talsperrenspeisung und dem unerfaßten Zufluß (zwischen den Wasserfassungen und dem Ausgleichwehr) zusammen und ist in Liste 14 berechnet (auf Grund des Schaubildes — Text-Abb. 9).

Das Ergebnis dieser Arbeit ist für jeden Betriebsabschnitt eine Tafel (Text-Abb. 22a bis d) mit Höhenkurven, die nach Nutzgefälle (bzw. Oberwasserstand) beziffert sind. Die Kurven gestatten für jeden Zwischenwert der Wasserführung abzulesen, wie viele Stunden während des Tages ein beliebig herausgegriffenes Nutzgefälle (Oberwasser) über- oder unterschritten wird.

Nun entnehmen wir aus den Leistungsplänen (Abb. 1 bis 7 Bl. 30) für die herausgegriffenen Wasserführungzustände (Liste 14) die Häufigkeit d. h. die Anzahl der Tage im Jahr, während deren die betreffende Wasserführung (als

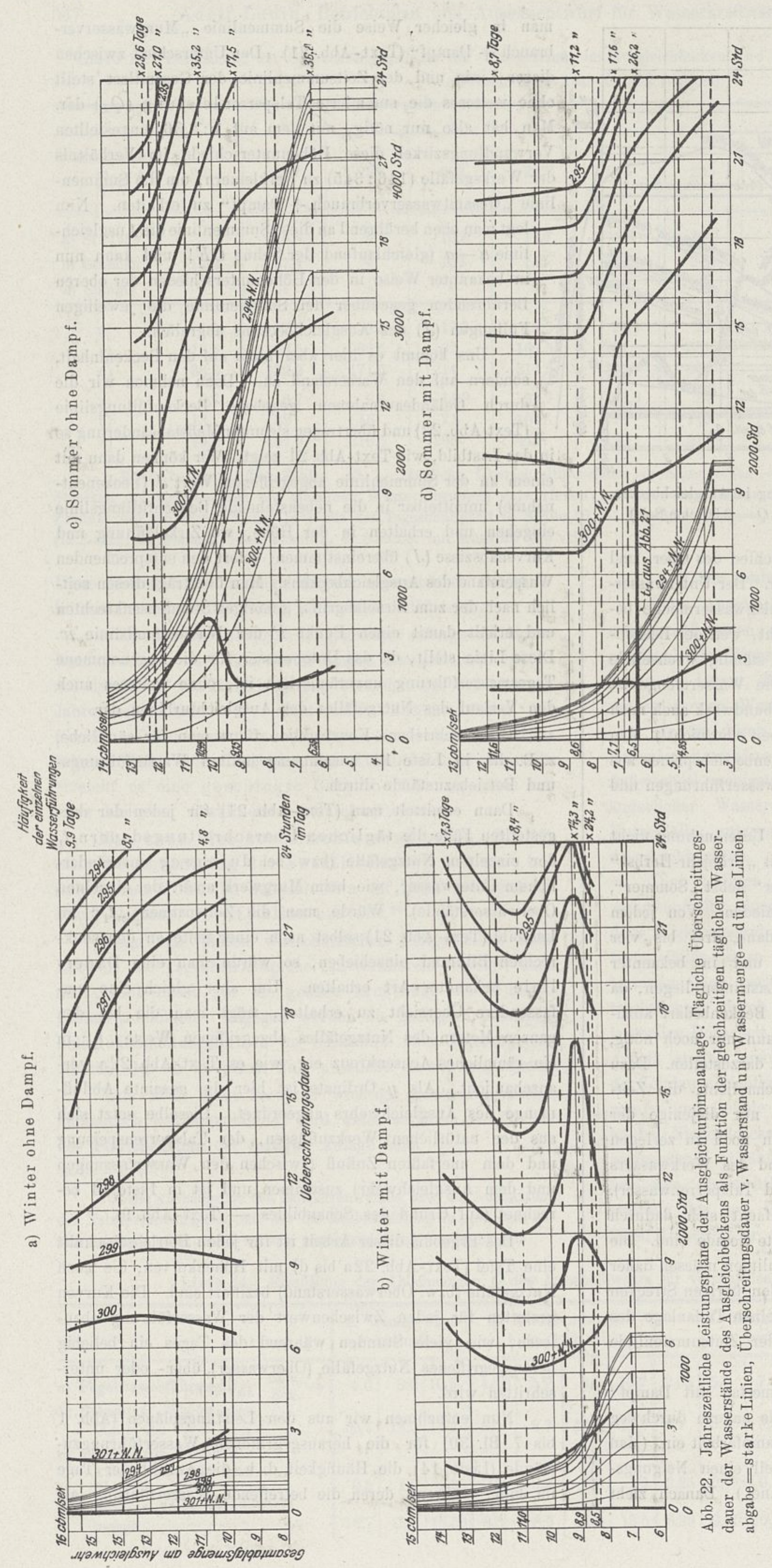


Abb. 22. Jahreszeitliche Leistungspläne der Ausgleichturbinenanlage: Tägliche Überschreitungsdauer der Wasserstände des Ausgleichbeckens als Funktion der gleichzeitigen täglichen Wasserabgabe = starke Linien, Überschreitungsdauer v. Wasserstand und Wassermenge = dünne Linien.

Mittelwert eines senkrechten Streifens im Leistungsplan aufgefaßt) im vieljährigen Durchschnitt anhält. (Man beachte den Unterschied gegenüber der Überschreitungsdauer, die bekanntlich die summierte Häufigkeit ist!) Diese Häufigkeitszahlen sind in Liste 13, Spalte 10 enthalten und in Text-Abb. 22a zur Erläuterung an die zugehörige Wagerechte rechts angeschrieben. Außerdem sind die Begrenzungslinien der betreffenden senkrechten Streifen der Leistungspläne in Text-Abb. 22a bis d übertragen (stark gestrichelte Linien).

Danach vervielfacht man, indem man eine der fein gestrichelten Wagerechten nach der andern durchgeht, jede zu einer Höhenlinie, — 301 — 300 u. s. f., gehörige Stundendauer t_1 mit der am rechten Ende der Wagerechten angeschriebenen Anzahl von Tagen. Dadurch erhält man für die einzelnen Wasserstände und Wasserführungsabschnitte zunächst die Summe der Stunden, während deren der betreffende Wasserstand im ganzen Zeitraum überschritten wird (vgl. Liste 13 Zeilen b).

Die erhaltenen Stundenbeträge zählt man dann von großen zu kleinen Wassermengen hin zusammen (Liste 13 Zeilen c). Dadurch erhält man für jeden der vier Betriebsabschnitte Zahlen, die angeben, während wievieler Stunden das betreffende Nutzgefälle (der betr. Wasserstand) zugleich mit der betreffenden Wassermenge überschritten wird. Diese Zahlen trägt man (in entsprechend verkleinertem Maßstabe) in Text-Abb. 22a bis d auf und verbindet die dabei erhaltenen Punktreihen durch die (dünn gezogenen) Dauerlinien.

Schließlich setzt man mit dem Zirkel auf gleichen Wagerechten (Wassermengen) durch alle vier Tafeln von Text-Abb. 22 hindurch die Abszissen gleichnamiger Kurven (301a bis d, 300a bis d usw.) zusammen und erhält dadurch die das ganze (Durchschnitts-) Jahr umfassende Darstellung von Text-Abb. 24. Jede Linie des hier gezeichneten Kurvenbüschels ist eine Dauerlinie (ähnlich z. B. der Q_1-Linie in Abb. 1 bis 7 Bl. 30). Denn sie gibt an: wieviele Stunden im Jahr die verschiedenen Wassermengen und ein bestimmtes Nutzgefälle (Oberwasser) überschritten werden. Betrachtet man die Linien der Text-Abb. 24 als Schichtenlinien einer räumlichen Fläche (der „Dauerfläche"),

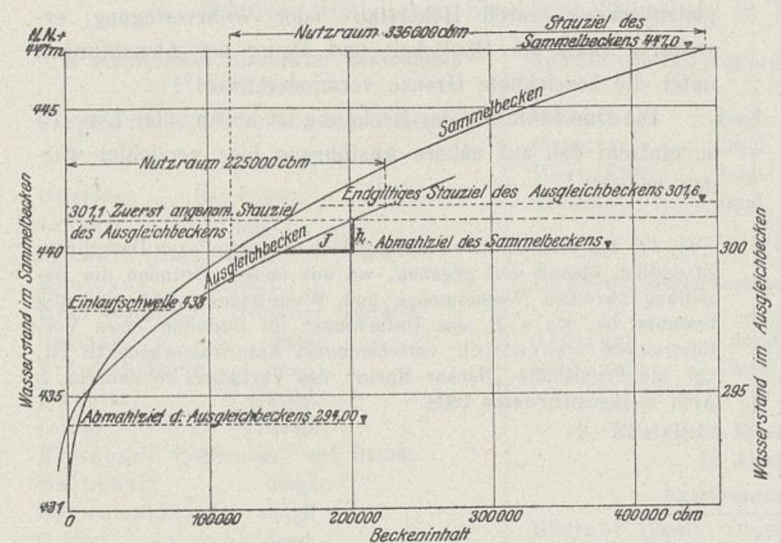


Abb. 23. Füllungslinien der Tagesbecken des Murgwerks.

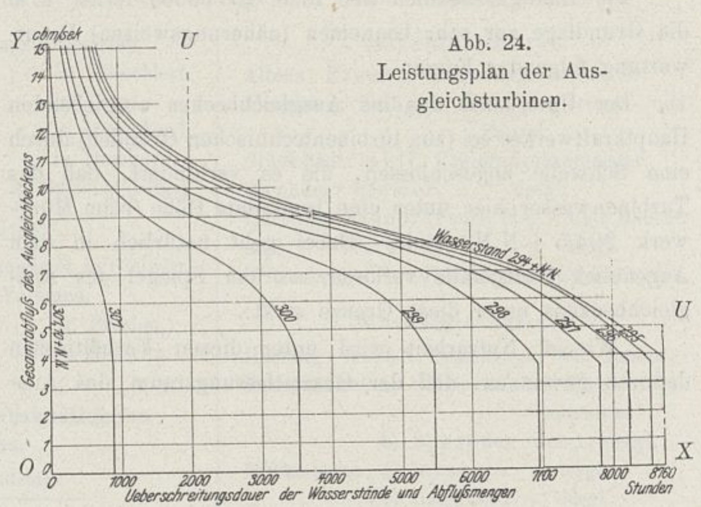


Abb. 24. Leistungsplan der Ausgleichsturbinen.

so stellt der Körper, der durch diese Fläche, die Grundrißebene und die vier senkrechten Randebenen OX, XU, OY, YU begrenzt ist, bei Annahme durchaus gleichen Wirkungsgrades die jährlich verfügbare Nutzarbeit der Ausgleichturbinen dar! Dabei ist vorausgesetzt, daß die Turbinenanlage für eine Wassermenge vom Betrage OY ausgebaut ist und auch beim kleinsten vorkommenden Gefälle noch arbeitet.

In dieser Bemerkung liegt ein Fingerzeig, wie man die in Text-Abb. 24 gewonnene Darstellung benutzen kann, um die Wirtschaftlichkeit der dem Ausbau der Ausgleichturbinenanlage zugrundezulegenden planmäßigen Wassermenge und des Mindestarbeitsgefälles zu beurteilen!

Um allerdings auch den sehr wichtigen Wirkungsgrad mit berücksichtigen zu können, geht man für praktische Zwecke am besten von der geometrischen Darstellung wieder zu einer listenmäßigen über. Dazu entnimmt man den Dauerkurven von Text-Abb. 24 von links beginnend die Abschnitte einer Wagerechten (Wassermenge) zwischen je zwei benachbarten Schichtenlinien und bildet dann, von oben beginnend, in jedem durch zwei benachbarte Kurven begrenzten Streifen für jedes Paar aufeinanderfolgender Wagerechten die Unterschiede der Abschnitte. Mit anderen Worten: man zerlegt die aus doppelter Zusammenzählung (von links nach rechts und von oben nach unten) entstandene Dauerdarstellung der Text-Abb. 24 nachträglich wieder durch doppelte Unterschiedsbildung in Häufigkeitszahlen. Jede auf diesem Wege erhaltene Zahl (z. B. 170) eines Feldes der Liste 15 gibt dann an: während soundso vieler Stunden im Jahr ist eine Wassermenge von z. B. 5 bis 6 im Mittel: 5,5 cbm/Sek. gleichzeitig mit einem Nutzgefälle von z. B. (300 — 292) = 8 bis (299 — 292) = 7, im Mittel: 7,5 m vorhanden.

Gibt man bei Ausschreibung der Turbinenanlage eine derartige Liste hinaus, so bildet sie eine erschöpfende Unterlage für vergleichende Untersuchung der Arbeitsausbeute verschiedener Entwürfe unter Berücksichtigung des mit Beaufschlagung und Nutzgefälle schwankenden Wirkungsgrades und Schluckvermögens der gewählten Turbinenanordnung. (Natürlich muß dabei betont werden, daß die Zahlen der Liste 15 keine zusammenhängende Stundenfolge darstellen).

Liste 15. Ausgleichwehr bei Forbach.

Häufigkeit der Wassermengen und Oberwasserstände in Stunden.

Gesamtabflußmenge Q = cbm/Sek. von bis	Mittel	O.W. 301,10 bis 301,00 Mittel 301,00	301,00 bis 300,00 Mittel 300,50	300,00 bis 299,00 Mittel 299,50	299,00 bis 298,00 Mittel 298,50	298,00 bis 297,00 Mittel 297,50	297,00 bis 296,00 Mittel 296,50	296,00 bis 295,00 Mittel 295,50	295,00 bis 294,00 Mittel 294,50	Summe
3,75 — 5	4,37	50	120	150	97	30	—	—	—	447
5 — 6	5,50	62	235	170	64	55	—	—	—	586
6 — 7	6,50	108	445	182	42	85	20	—	—	880
7 — 8	7,50	115	414	320	180	67	45	—	—	1141
8 — 9	8,50	115	415	375	300	94	25	—	—	1324
9 — 10	9,50	112	380	210	284	56	60	45	10	1157
10 — 11	10,50	100	190	170	145	70	70	36	5	786
11 — 12	11,50	80	90	72	140	90	25	10	20	527
12 — 13	12,50	30	80	50	60	78	20	20	32	370
13 — 14	13,50	20	66	35	44	32	12	18	25	252
über 14	—	55	200	85	135	138	80	60	50	803
Summe		847	2635	1817	1491	795	357	189	142	8273

Bemerkung. Das Unterwasser liegt dauernd auf rd. 292,00 + N.N. Soll die Beobachtung der Ablaßmengen dauernd im Unterkanal stattfinden, so muß dieser um 1,0 m gehoben werden, das Unterwasser liegt dann auf 293 + N.N.

Die Häufigkeitszahlen der Liste 15 bilden ferner u. a. die Grundlage zur sehr bequemen (näherungsweisen) Beantwortung folgender Frage:

Der Unterkanal des ins Ausgleichbecken ausgießenden Hauptkraftwerkes sei (aus turbinentechnischen Gründen) durch eine Schwelle abgeschlossen, die es verhindert, daß das Turbinenwasser hier unter eine bestimmte Höhe (beim Murgwerk 294,5 + N.N.) sinkt. Dabei geht natürlich in dem Augenblick Nutzgefälle verloren, wo der Spiegel des Ausgleichbeckens unter diese Grenze sinkt:

„Wieviel Nutzarbeit wird unter diesen Verhältnissen dadurch gewonnen, daß der Gesamtfassungsraum des Ausgleichbeckens (durch Höherstau- oder Wehrverlegung) erweitert, somit die Häufigkeit und Dauer der Abmahlungen unter die bezeichnete Grenze vermindert wird"?

Die Durchführung der Rechnung ist anhand der Liste 15 so einfach, daß auf nähere Ausführung hier verzichtet werden kann[11]).

11) Ein anderes Anwendungsgebiet der räumlichen Dauerlinien ist endlich überall dort gegeben, wo aus andern Gründen die Beziehung zwischen Wassermenge und Wasserstand nicht eindeutig bestimmt ist, wo z. B. das Unterwasser im Rückstau eines Vorfluters von wesentlich verschiedenem Naturwasserhaushalt ist, vgl. die Pegelstudie „Neckar-Rhein" des Verfassers in Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurwesen 1908.

Verzeichnis der im preußischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten.

(Am 30. Juni 1917.)

[E. = Eisenbahnbaufach, Haf. = Hafenbauamt, H. = Hochbaufach (-amt), M. = Maschinenbaufach (-amt), Pol. = Polizeibauamt, W. = Wasserbaufach (-amt).]

I. Im Bereich des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Dr.=Ing. Hinckeldeyn, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Hochbauabteilung.
Dr.=Ing. Wichert, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- u. Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung f. d. masch.-techn. Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.
Dorner, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung für die bautechnischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.
Dr.-Ing. Sympher, Ministerial- und Oberbaudirektor, Technischer Direktor der Wasserbauabteilung.
Breusing, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Ministerialdirektor, Direktor der Betriebsabteilung der Verwaltung der Staatseisenbahnen.

a) Vortragende Räte.

Dr.=Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (H.).
Dr.=Ing. Müller (Karl), desgl. (M.).
Thoemer, desgl. (H.).
Dr.=Ing. Blum, desgl. (E.).
Dr.=Ing. Keller, desgl. (W.).
Gerhardt, desgl. (W.).
Saal, Geheimer Oberbaurat (H.).
Rüdell, desgl. (H.).
Sprengell, desgl. (E.).
Wittfeld, desgl. (M.).
Uber, desgl. (H.).
Eich, desgl. (W.).
Brandt, Geheimer Oberbaurat (W.).
Tincauzer, desgl. (W.).
Saran, desgl. (H.).
Domschke, desgl. (M.).
Schulz (Karl), desgl. (E.).
Hoogen, desgl. (E.).
Fürstenau, desgl. (H.).
Labes, desgl. (E.).
Kunze (Bruno), desgl. (M.).
Krause (Friedrich), desgl. (E.).
Mellin, desgl. (E.).
Kumbier, desgl. (E.).
Schultze (Friedrich), Geh. Baurat (H.).
Kraefft, desgl. (E.).
Hesse, desgl. (H.).
Ottmann, desgl. (W.).
Nakonz, desgl. (W.).
Kickton, desgl. (H.).
Meyer (Gustav), desgl. (W.).
Reinicke, desgl. (E.).
Heinrich, desgl. (E.).

b) Technische Hilfsarbeiter.

Truhlsen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (M.).
Mönnich, desgl. desgl. (H.).
Fischer, desgl. desgl. (H.).
Fasquel, desgl. desgl. (H.).
Lorenz-Meyer, desgl. desgl. (W.).
Brüstlein, Regierungs- u. Baurat (H.).
Ellerbeck, desgl. (W.).
Raabe, desgl. (H.).
Soldan, desgl. (s. auch Oberpräsidium — Weserstrombauverwaltung — in Hannover) (W.).
Rust, Baurat (W.).
Seifert, desgl. (W.).
Krause, Bauinspektor (H.).
Meckelburg, Regier.-Baumeister (M.).
Welz, desgl. (W.).
Gehm, desgl. (H.).
Iltgen, desgl. (M.).
Frentzen, desgl. (W.).
Paxmann, desgl. (W.).
Weyand, desgl. (M.).
Urban, desgl. (E.).
Helmershausen, desgl. (W.).
Pigge, desgl. (W.).
Brecht (Gustav), desgl. (M.).
Neuhaus, desgl. (H.).
Dr.=Ing. Schinkel, desgl. (W.).
Laubinger, desgl. (W.).
Dr.=Ing. Rappaport, desgl. (H.).
Mertz, desgl. (M.).
Duerdoth, desgl. (E.).
Kröh, desgl. (E.).
Markert, desgl. (E.).
Steinbrecher, desgl. (E.).
Leibbrand, desgl. (E.).
Rohde, desgl. (E.).
Rudolphi, desgl. (E).
Blunck (Otto), desgl. (E.).
Martens, desgl. (E.).

c) Landesanstalt für Gewässerkunde.

Bindemann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Ruprecht, desgl. desgl. (W.).

B. Bei dem Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin und den Königlichen Eisenbahndirektionen.

1. Königliches Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

Sarre, Präsident, Wirklicher Geh. Oberbaurat.

a) Mitglieder:

Dütting, Oberbaurat.
Jahnke, desgl.
Schwarz (Hans), desgl.
Hentzen, desgl.
Herr (Friedrich), Geheimer Baurat.
Samans, desgl.
Fränkel (Emil), desgl.
Haubitz, desgl.
Loch, desgl.
Klotzbach, Regierungs- und Baurat.
Halfmann, desgl.
Schwemann, desgl.
Grund, desgl.
Höfinghoff, desgl.
Bode, desgl.
Lübken, desgl.
Wendler, desgl.
Anger, desgl.

b) Etatmäßige Regierungsbaumeister beim Eisenbahn-Zentralamt:

Dietz (Karl), Baurat.
v. Eltz-Rübenach, Regierungsbaumeister.
Deppen, desgl.
Dr.=Ing. Heumann, desgl.
Grahl, desgl.
Hentschel, desgl.
Dr.=Ing. Osthoff, desgl.
Ottersbach, desgl.
Schulze (Max), desgl.
Opificius, desgl.
Schulze (Erich), desgl.
Reichenheim, desgl.

c) Abnahmeämter:

I. Berlin:

Neubert (Paul), Regierungsbaumeister in Berlin, Vorstand.
Rupp, desgl. in Berlin.
Niemann (Viktor), desgl. in Hannover.
Zaelke, desgl. in Hannover.
Brann, desgl. in Görlitz.
König (Walter), desgl. in Weimar.
Goldmann, desgl. in Königsberg (Pr.).
Biebrach, desgl. in Danzig.
Wachsmuth, desgl. in Berlin.
Hoenike, desgl. in Magdeburg.

II. Dortmund:

Füchsel, Regierungs- und Baurat in Dortmund, Vorstand.
Hebbel, Regierungsbaumeister in Hagen.
Verbücheln, desgl. in Dortmund.
Rammelsberg, desgl. in Dortmund.
Weskott, Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Cassel.
Wagner (Paul), Regierungsbaumeister in Dortmund.

III. Düsseldorf:

Fresenius, Regierungsbaumeister in Düsseldorf, Vorstand.
Eggers (Heinrich), desgl. in Metz.
Wagner (Robert), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Mainz.
Schulz (Georg), Regierungsbaumeister in Düsseldorf.
Streuber, desgl. in Köln.
Geisler, desgl. in Düsseldorf.
Vogt (Karl), desgl. in Duisburg.
Stolzke, desgl. in Betzdorf (Sieg.).

IV. Gleiwitz:

Le Blanc, Regierungsbaumeister in Gleiwitz, Vorstand.
Grützner, desgl. in Breslau.
Schinke, desgl. in Gleiwitz.

2. Königliche Eisenbahndirektion in Altona.

Direktionsmitglieder:

Büttner (Paul), Oberbaurat.
Hartmann (Richard), desgl.
Meyer (Max), desgl.
Kaufmann, Geheimer Baurat.
Schreiber, desgl.
Galmert, desgl.
Hartwig (Theodor), desgl.
Schäfer (Heinrich), Regierungs- und Baurat.
Merling, desgl.
Heinemann (Fritz), desgl. (siehe auch Betriebsamt Hamburg).
Thimann, Regierungs- und Baurat.
Krause (Emil), desgl.
Koch (Heinrich), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Haage, Regierungs- und Baurat
Schmidt (Antonio), desgl. (H.).
Winkelmann, Regierungs- und Baurat (siehe auch Betriebsamt Flensburg 2).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Ehlers, Regierungsbaumeister.
Domnick, desgl. (beurlaubt).
Bohnhoff, desgl.
Budde, desgl.
Frenzel, desgl.
Mengo, desgl.

Mock, Regierungsbaumeister in Kiel.
Kraft (Christian), desgl. in Itzehoe.
Zachow, desgl. in Kiel.
Kilian, desgl. in Altona.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Altona: Wirth, Regierungsbaumeister.
Flensburg 1: Schreinert, Geheimer Baurat.
„ 2: Winkelmann, Regierungs- und Baurat (Dir.-Mitgl.).
Glückstadt: v. Braunek, Reg.-Baumeister.
Hamburg: Heinemann (Fritz), Regierungs- und Baurat.
Harburg: Hampke, Regierungsbaumeister.
Husum: Hennig, desgl.
Kiel: Bühren, Regierungs- und Baurat.
Ludwigslust: Finkelde, Reg.-Baumeister.
Neumünster: Stahlhuth, Reg.- u. Baurat.
Bad Oldesloe: Bischoff (Otto), desgl.
Wittenberge 1: Dietz (Hubert), Regierungsbaumeister.
„ 2: Krzyzankiewicz, Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Altona: Freund, Regierungsbaumeister.
Flensburg: Krüger (Otto), Regierungs- und Baurat.
Glückstadt: Ahlf, Regierungsbaumeister.
Hamburg: Riemer, desgl.
Harburg: Pieper (Paul), Reg.- und Baurat.
Kiel: Karitzky, desgl.
Wittenberge: Gaedke, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Harburg: Kiehl, Regierungs- und Baurat.
Neumünster: a) Silbereisen, Regierungsbaumeister.
b) Schröder (Joh.), desgl.
Wittenberge: a) Israel, desgl.
b) Bardtke, desgl.

3. Königliche Eisenbahndirektion in Berlin.

Direktionsmitglieder:

Suadicani, Ober- und Geheimer Baurat.
Falke, desgl.
Lehmann (Hans), Oberbaurat.
Schwandt, Geheimer Baurat.
Schwartz (Ernst), desgl. (H.).
Schwarz (Karl), Geheimer Baurat.
Rischboth, desgl.
Kette, Regierungs- und Baurat.
Wehde, desgl.
Schlesinger, desgl.
Reichard (Friedrich), desgl.
Nixdorff, desgl.
Scheer, desgl.
Roudolf, desgl.
Sarrazin (Hermann), desgl.
Zander, desgl.
Schneider (Fritz), desgl.
Cornelius (Karl), desgl. (H.).
Meinecke, Regierungs- und Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hillenkamp, Reg.-Baumeister (beurlaubt).
Wechmann, Regierungsbaumeister.
Müller-Artois, desgl. (beurlaubt).
Dr.=Ing. Risch, Regierungsbaumeister.
Heilfron, desgl.
Jans, desgl.
Lorenz (Otto), desgl.
Ringelmann, desgl.

Türcke, Regierungsbaumeister in Berlin.
Brandt, desgl. in Berlin.
Nordhausen (Walter), desgl. in Michendorf.
Fröhlich (Wilhelm), desgl. in Berlin.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Berlin 1: Spiesecke, Regierungsbaumeister.
„ 2: Müller (Gerhard), Regierungs- und Baurat.
„ 3: Settgast, Geheimer Baurat.
„ 4: Riebensahm, Regierungs- und Baurat.
„ 5: Boettcher, Geheimer Baurat.
„ 6: Jeran, desgl.

Berlin 7: Chausette, Regierungsbaumeister.
„ 8: Behrens (Willi), desgl.
„ 9: Lieffers (Robert), desgl.
„ 10: Lippmann, desgl.

Maschinenämter:

Berlin 1: Stiller, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Burtin, desgl.
„ 3: Splett, desgl.
„ 4: Kohlhardt, desgl.
„ 5: Messerschmidt, desgl.

Werkstättenämter:

Berlin 1: a) Patrunky, Geheimer Baurat.
b) Schmelzer, Regierungsbaumeister.
„ 2: a) Wehner, Geheimer Baurat.
b) Proske, Regierungsbaumeister.
c) Reinitz, desgl.
Grunewald: a) Kühne (Peter), Regierungsbaumeister (auftrw.).
b) Gutbrod, Regier.- u. Baurat.
Potsdam: a) Schmidt (Friedrich), Regierungs- und Baurat.
b) Meyeringh, desgl.
Tempelhof: a) Rosenthal (Max), Regierungs- und Baurat.
b) Zinkeisen, Regierungsbaumeister.
c) Neilessen, Regier.-u Baurat.

4. Königliche Eisenbahndirektion in Breslau.

Direktionsmitglieder:

Wagner, Ober- und Geheimer Baurat.
Werren, Oberbaurat.
Leonhard, desgl.
Backs, Geheimer Baurat.
Hellmann (Karl), desgl.
Seyberth, desgl.
Rietzsch, desgl.
Epstein, desgl.
Schramke (Richard), Reg.- u. Baurat (H.).
Petzel, Regierungs- und Baurat.
Büttner (Max), desgl.
Zoche, desgl.
Schweimer, desgl.
Sievert (Günther), desgl.
Wilke (Albert), desgl.
Schäfer (Wilhelm), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Koenig (Hugo), Regierungsbaumeister (H.).
Kleinow, Regierungsbaumeister.
Keßler (Johann), desgl. (beurlaubt).
Brieskorn, desgl. (beurlaubt).
Ruelberg, desgl. (beurlaubt).

Katz, Regierungsbaumeister in Breslau.
Eckert, desgl. (H.) in Görlitz.
Usbeck, Regier.-Baumeister in Hirschberg.
Brühl-Schreiner, desgl. in Liegnitz.
Dr.-Ing. Schütz (Heinrich), desgl. in Breslau.
Böhme (Johannes), desgl. in Liegnitz.
Röbe, desgl. in Breslau.
v. Lösecke, desgl. in Lauban.
Zoller, desgl. in Neurode.
Schlemmer, desgl. in Hirschberg.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Breslau 1: Schaepe, Regierungsbaumeister.
„ 2: Prelle, Regierungs- und Baurat.
„ 3: Sluyter, Geheimer Baurat.
„ 4: Degner, desgl.
Brieg: Bon, Regierungs- und Baurat.
Glatz: Steinbrink (Arnold), Regierungsbaumeister (auftrw.).
Görlitz 1: Gullmann, Regier.- und Baurat.
„ 2: Wallwitz, desgl.
Hirschberg: Sauer (Theodor), desgl.
Liegnitz 1: Klostermann, desgl.
„ 2: Schroeter (Oskar), Geh. Baurat.
Löwenberg: Wilde, Regierungs- und Baurat.
Neiße: Buchholz (Richard), Geh. Baurat.
Schweidnitz: Ahlmeyer, Regier.- u. Baurat.
Sorau: Capelle, Geh. Baurat.
Waldenburg: Dr. Schrader, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Breslau 1: v. Strenge, Regier.-Baumeister.
„ 2: Müller (Alfred), Reg.- u. Baurat.
Görlitz: Ruthemeyer, Regierungsbaumeister.
Liegnitz: Linack, Regierungs- u. Baurat.
Neiße: Queitsch, desgl.
Sagan: v. Bichowsky, Geheimer Baurat.

Werkstättenämter:

Breslau 1: a) Uhlmann, Geheimer Baurat.
b) Zugwurst, Reg.-Baumeister.
„ 2: a) Wieszner, desgl.
b) Wagler, desgl.
„ 3: Giertz, Regierungs- u. Baurat.
„ 4: a) Bruck, Geheimer Baurat.
b) Bredemeyer, Reg.-u. Baurat.
Lauban: Fillié, Reg.-Baumeister.
Oels: Pomnitz, desgl.

5. Königliche Eisenbahndirektion in Bromberg.

Direktionsmitglieder:

Ortmanns, Oberbaurat.
Berndt, Geheimer Baurat.
Köhler (Robert), Regierungs- und Baurat.
Schramke (Franz), desgl.
Nebelung (Hans), desgl.
Ziehl, desgl.
Marutzky, desgl.
Oehmichen, desgl.
Göhner, desgl.
Hilleke, Regierungsbaumeister.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Schulzendorf, Reg.-Baumeister (beurlaubt).
Irmer, Regierungsbaumeister.

Verlohr, Regierungsbaumeister in Küstrin.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bromberg: Neubert (Fritz), Regierungs- und Baurat.
Gnesen 1: Hansen (Andreas), Regierungsbaumeister.
Hohensalza: Menzel (Albert), Regierungs- und Baurat.
Küstrin: Lichtenfels, Regier.-Baumeister.
Posen 1: Jahn, Regierungs- u. Baurat.
Schneidemühl 1: Wolff (William), desgl.
„ 2: Rüppell, desgl.
Soldin: Schlonski, Geheimer Baurat.
Stargard 1: Meyer (Bernhard), Regierungs- und Baurat.
Thorn: Sauermilch, Regierungsbaumeister.
Wongrowitz 1: Lehmann (Paul), desgl.
„ 2: N. N.

Maschinenämter:

Bromberg: Keßler (Otto), Regierungsbaumeister.
Schneidemühl 1: Lüders, desgl.
„ 2: Sellge, desgl.
Thorn: Dr.-Ing. Martens, desgl.

Werkstättenämter:

Bromberg: a) Jaeschke, Reg.-Baumeister.
b) Sußmann, desgl.
Schneidemühl 1: a) Davidsohn, Regierungs- und Baurat.
b) Huber, Reg.-Baumeister.
„ 2: Theiß, desgl.

6. Königliche Eisenbahndirektion in Cassel.

Direktionsmitglieder:

Schaefer (Johannes), Oberbaurat.
Stromeyer, desgl.
Fraenkel (Siegfried), desgl.
Kiesgen, Geheimer Baurat.
Kloos, desgl.
Platt, desgl.
Schwidtal, desgl.
Estkowski, desgl.
Krauß (Alfred), desgl.
Brede, Regierungs- und Baurat.
Meyer (Hermann), desgl.
Metzger, desgl.
Dr.-Ing. Tecklenburg (Karl), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lerch, Regierungsbaumeister.
Röttcher, desgl. (H.).
Rothmann, Regierungsbaumeister.

Wischmann, Reg.-Baumeister in Cassel.
Köppe, desgl. in Göttingen.
Schumacher, desgl. in Paderborn.
de Jonge, desgl. in Göttingen.
Luther (Martin), desgl. in Witzenhausen.
Rosien, desgl. in Seesen.
Strohmayer, desgl. in Paderborn.
Leopold, desgl. in Cassel.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Cassel 1: Schulze (Rudolf), Geh. Baurat.
„ 2: Pommerehne, Regierungsbaumeister.
Eschwege: Schneider (Walter), Regier.- und Baurat.
Göttingen 1: Lepère, desgl.
„ 2: Lund, Geheimer Baurat.
Korbach: Stüve, Regierungsbaumeister.
Marburg: Borggreve, Geheimer Baurat.
Nordhausen 1: Masur, Regierungsbaumeister.
„ 2: Brill, Geheimer Baurat.

Paderborn 1: Holtermann, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Menne, Regierungsbaumeister.
Seesen: Schlott, Regierungs- und Baurat.
Warburg: Delvendahl, Reg.-Baumeister (auftrw.).

Maschinenämter:

Cassel: Harprecht, Regierungsbaumeister.
Göttingen: Mayer (Oskar), Regierungs- und Baurat.
Nordhausen: Albinus, desgl.
Paderborn: Brosius, desgl.
Warburg: Hellwig, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Cassel: a) Nordmann, Reg.-Baumeister.
b) Gellhorn, desgl.
Göttingen: Regula, desgl.
Paderborn: a) Schweth, desgl.
b) Moeller (Emil), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister.

7. Königliche Eisenbahndirektion in Danzig.

Dr.-Ing. Rimrott, Präsident, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

Direktionsmitglieder:

Heeser, Oberbaurat.
Meinhardt, Geheimer Baurat.
Rhotert, desgl.
v. Busekist, desgl.
Kuntze (Karl), desgl.
Stockfisch, Regierungs- u. Baurat.
Kleitsch, desgl.
Graebert, desgl.
Frederking, desgl.
Haupt, desgl.
Bathmann, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lehmann (Erich), Regierungsbaumeister.
Eitner, desgl. (H.).

Popcke, Regierungsbaumeister in Pollnow.
Deiß, desgl. in Marienwerder (Westpr.).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Danzig: Sieh, Eisenbahndirektor.
Dirschau 1: Haack, Regierungsbaumeister.
„ 2: Blau, desgl.
Deutsch Eylau 1: Nordhausen (Paul), desgl.
„ „ 2: Lodemann, desgl.
Graudenz: Senffleben, desgl.
Köslin: Claus, desgl.
Konitz 1: Schröder (Ludwig), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Kraus, desgl.
„ 3: Zeitz, Regierungsbaumeister.
Lauenburg: Gödecke, desgl.
Marienwerder: Lüttmann, desgl.
Neustettin: Prang, desgl.
Stolp: Wickmann (Berthold), Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Danzig: Klein, Regierungsbaumeister.
Dirschau: Wangnick, desgl.
Graudenz: Baldamus, Regierungs- u. Baurat.
Konitz: Stadler, Regierungsbaumeister.
Stolp: Exner (Arthur), desgl.

Werkstättenämter:

Danzig: Crayen, Regierungsbaumeister.

8. Königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld.

Hoeft, Präsident, Wirklicher Geh. Oberbaurat.

Direktionsmitglieder:

Meyer (Ignaz), Oberbaurat.
Geber, desgl.
Krause (Otto), Ober- und Geheimer Baurat.
Busmann, Geheimer Baurat.
Löbbecke, desgl.
Kobé, desgl.
Prött, desgl.
Bund, Regierungs- und Baurat.
Stephani, desgl.
Rosenfeld (Martin), desgl.
Benner, desgl.
Priester, Großh. hess. Regier.- und Baurat.
Weber (Wilhelm), Regierungs- und Baurat.
Weigelt, desgl.
Cuny, desgl. (H.).
Fritsche, Regierungs- und Baurat.
Riedel, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Kleemann, Regierungsbaumeister.
Gengelbach, desgl.
Hammer (August), desgl.

Zietz, Regier.-Baumeister in Dieringhausen.
Fritzen, desgl. in Düsseldorf.
Brosig, desgl. in Plettenberg.
Hartmann (Franz), desgl. in Olpe.
Krüger (Paul), desgl. in Düsseldorf.
Franz, desgl. in Brügge.
Behme, desgl. in Elberfeld (H.).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Altena: Schürg, Regierungs- u. Baurat.
Arnsberg: Pietig, desgl.
Köln-Deutz 2: Grevemeyer, Geh. Baurat.
Düsseldorf 1: Schröder (Nikolaus), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Metzel, desgl.
Elberfeld 1: Prange, desgl.
„ 2: Schäfer (Tobias), Regierungsbaumeister.
Hagen 1: Pirath (Wilh.), desgl.
„ 2: Rettberg, desgl.
„ 3: Pösentrup, desgl.
Lennep: Willigerod, Regier.- u. Baurat.
Olpe: Holland, desgl.
Siegen: Rump, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Altena: Werner, Regierungsbaumeister.
Düsseldorf: Velte, Regierungs- und Baurat.
Elberfeld: Brunner, desgl.
Hagen: Fleck, Regierungsbaumeister.
Siegen: Meißel, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Arnsberg: Laubenheimer, Regierungsbaumeister.
Opladen: a) Cornelius (Adolf), Regierungs- und Baurat.
b) Hangarter, Reg.-Baumeister.
c) Wegener, desgl.
Siegen: Sydow, Regierungs- und Baurat.

9. Königliche Eisenbahndirektion in Erfurt.

Direktionsmitglieder:

Bäseler-Milwitz, Oberbaurat.
Patté, desgl.
Krüger (Eduard), desgl.
Tackmann, Geheimer Baurat.
Vater, Regierungs- u. Baurat.
Jacobi, desgl.
Wollner, desgl.
Marx, desgl.
Engelbrecht, desgl.
Wolfhagen, desgl.
Behle, Großh. hess. Regier.- u. Baurat.
Slevogt, Regierungs- und Baurat.
Seiffert (Johannes), Regierungsbaumeister (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Geittner, Regierungsbaumeister.
Steinbrink (Martin), desgl. (H.).
Reimann, Regierungsbaumeister.

Peine, Regierungsbaumeister in Weißenfels.
Stäckel, desgl. in Jena.
Täniges, desgl. in Saalfeld.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Arnstadt: Homann, Regierungsbaumeister.
Eisenach: Jochem, desgl.
Erfurt 1: Loycke (Joh.), desgl.
„ 2: Middendorf, Geheimer Baurat.
Gera: Fehling, Regierungsbaumeister.
Gotha: Wittich, Eisenbahndirektor.
Jena: Hüttig, Geheimer Baurat.
Koburg: Oppermann (Eugen), Regierungs- und Baurat.
Meiningen: Lemcke (Karl), desgl.
Saalfeld: Schürhoff, desgl.
Salzungen: Lemcke (Richard), desgl.
Weimar: Umlauff, desgl.
Weißenfels: Jaehn, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Eisenach: Hammer (Gustav), Regierungsbaumeister.
Erfurt: Ihlow, Regierungs- und Baurat.
Jena: Achard, Regierungsbaumeister.
Meiningen: Weule, Regierungs- u. Baurat.
Weißenfels: Bange, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Erfurt: Lorenz, Regierungsbaumeister.
Gotha: a) Werthmann, Regier.- u. Baurat.
„ b) Goltdammer, Reg.-Baumeister.
Jena: Jung, Regierungs- und Baurat.
Meiningen: Helff, Regierungsbaumeister.

10. Königliche Eisenbahndirektion in Essen.

Direktionsmitglieder:

Sigle, Oberbaurat.
Weinnoldt, desgl.
Pusch, desgl.
Jacobs, desgl. (auftrw.).
Helberg, Geheimer Baurat.
Schrader (Albert), desgl.
Broustin, desgl.
Kahler, desgl.
Müller (Karl), desgl.
Klüsche, desgl.

John, Regierungs- und Baurat.
Diedrich (Maximilian), desgl.
de Neuf, desgl.
Eppers, desgl.
Hüter, desgl. (H.).
Ernst, Regierungs- und Baurat.
Schmidt (Paul), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Linow, Baurat (beurlaubt).
Kredel, Regierungsbaumeister.
Ottersbach, desgl.
Ritter (Albert), desgl.
Tils, desgl.
Oberbörsch, desgl.

Zimmermann (Alfred), Regierungsbaumeister in Hamm (Westf.).
Havers, desgl. in Recklinghausen.
Sammet, desgl. in Duisburg.
Schachert, desgl. in Bochum.
Gremler, desgl. in Mülheim-Speldorf.
Birkholz, desgl. in Hamm (Westf.). (H.).
Reuter, Reg.-Baumeister in Dortmund.
Mieck, desgl. in Herne.
Oberbeck, desgl. in Essen.
Brinkmann, desgl. in Hamm (Westf.).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bochum: Wist, Regier.-Baumeister.
Dortmund 1: Eggert (Ernst), desgl.
„ 2: Kraft (Ernst), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 3: Rosenberg, Reg.- und Baurat.
Duisburg 1: Falk, Regierungsbaumeister.
„ 2: Hesse, desgl.
„ 3: Schroeder (Paul), desgl.
Essen 1: Kasten, desgl. (auftrw.).
„ 2: Krabbe, desgl. (auftrw.).
„ 3: Sommerfeldt, Geheimer Baurat.
„ 4: Röhrs, Regierungsbaumeister.
Hamm: Zipler, desgl.
Recklinghausen: Jung, Regierungs- u. Baurat.
Wesel: v. Milewski, Geheimer Baurat.

Maschinenämter:

Dortmund 1: Eckhardt, Regierungsbaumeister.
„ 2: Althüser, Regier.-u. Baurat.
Duisburg 1: Borghaus, desgl.
„ 2: de Haas, desgl.
„ 3: Quelle, desgl.
Essen 1: Schmidt (Hermann), Regierungsbaumeister.
„ 2: Diedrich (August), Regierungs- und Baurat.

Werkstättenämter:

Dortmund 1: a) Lenz, Regierungs- u. Baurat.
b) Dr.-Ing. Skutsch, desgl.
Dortmund 2: Schievelbusch, desgl.
Oberhausen: Wedell (Max), Regierungsbaumeister.
Recklinghausen: Paehler, desgl.
Mülheim (Ruhr)-Speldorf: v. Lemmers-Danforth, Regierungs- und Baurat.
Wedau: Dr.-Ing. Wagner (Gustav), Regierungsbaumeister.
Witten: 1: Kahlen, desgl.
„ 2: Voß (Johannes), desgl.
„ 3: Fabian, Regierungs- u. Baurat.

11. Königliche Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Direktionsmitglieder:

Strasburg, Oberbaurat.
Matthaei, desgl.
Liesegang, desgl.
Lohmeyer, Geheimer Baurat.
Ruegenberg, desgl.
Levy, desgl.
Stieler, Großh. hess. Geheimer Baurat.
Hansen (Johannes), Geheimer Baurat.
Lüpke, Regierungs- und Baurat.
Krausgrill, desgl.
Staudt, desgl.
Klotz, desgl.
Kümmel, desgl.
Martin, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Zimmermann (Richard), Baurat.
Franken, desgl.
Radermacher, Reg.-Baumeister (beurlaubt).
Soder, Regierungsbaumeister.
Bergmann (Werner), desgl.
Bloch, desgl. (beurlaubt).
Manker, Regierungsbaumeister.
Hartmann, desgl.

Endres Reg.-Baumeister in Höchst (Main).
Aust, desgl. in Bebra.
Dörffer (Karl), desgl. in Offenbach (Main).
Parow, desgl. in Frankfurt (Main).
Guttstadt, desgl. in Fulda.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Betzdorf: Grimm, Regierungs- u. Baurat.
Frankfurt a. M. 1: Lubeseder, Regierungsbaumeister.
„ 2: Pustau, Regier.- u. Baurat.
„ 3: Kellner, desgl.
Fulda: Lieser, Regierungsbaumeister.
Gießen 1: Dr.-Ing. Walloth, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Zimmermann (Ernst), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
Hanau: Rau, Großh. hess. Reg.-Baumeister.
Hersfeld: Witt, Regierungsbaumeister.
Lauterbach: Pfaff, Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Limburg: Gelbcke, Geheimer Baurat.
Neuwied 2: Francke (Herm.), Regierungsbaumeister.
Wetzlar: Mickel, desgl.

Maschinenämter:

Frankfurt a.M.: Pontani, Regier.- u. Baurat.
Fulda: Engelhardt, desgl.
Gießen: Staehler, desgl.
Hanau: Tesch, desgl.
Limburg: Reutener, desgl.

Werkstättenämter:

Betzdorf: Weil, Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. M. 1: Angst, desgl.
„ 2: a) Schmitz (Wilhelm), Regierungs- u. Baurat.
b) Cohen, Reg.-Baumeister.
Fulda: Kirchhoff (Aug.), Geheimer Baurat.
Limburg: a) Boy, Regierungs- und Baurat.
b) Wilcke (Paul), Regierungsbaumeister.

12. Königliche Eisenbahndirektion in Halle a. d. Saale.

Direktionsmitglieder:

Maßmann, Oberbaurat.
Röthig, Ober- und Geheimer Baurat.
Herr (Johannes), Oberbaurat.
Schönemann, Geheimer Baurat.
Illner, desgl.
Leipziger, desgl.
Herzog (Georg), Regier.- und Baurat.
Greve, desgl.
Bergmann (Oskar), desgl.
Schmitz (Balduin), desgl.
Grafe, desgl.
Senst, desgl.
Wolff (Otto), desgl.
Stechmann, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hoffmann (Otto), Baurat (beurlaubt).
Foellner, Baurat (beurlaubt).
Müller (Heinrich), Regierungsbaumeister.
Schieb, desgl.
Dr.-Ing. Landsberg, desgl.
Janisch, desgl.
Eyert, desgl.

Heyden (Wilhelm), Regierungsbaumeister in Halle.
Loycke (Walter), desgl. in Dessau.
Müller (Friedrich), desgl. in Torgau.
Breuer (Max), desgl. in Leipzig.
Kleist, desgl. in Halle.
Koester (Eugen), desgl. in Halle.
Funke, desgl. in Merseburg.
Mann, desgl. in Senftenberg.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dessau 1: Hädicke, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Röhmer (Franz), desgl.
Finsterwalde: Sonne, Regierungsbaumeister.
Halle 1: Hoese, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Hülsner, desgl.
Hoyerswerda: Ucko, Großh. hess. Regier.-Baumeister.
Kottbus 1: Krolow, Geheimer Baurat.
„ 2: Michaelis (Georg), Regierungs- und Baurat.
„ 3: N. N.
Leipzig 1: Kroeber, Geh. Baurat.
„ 2: Linnenkohl, Reg.-Baumeister.
Luckenwalde: Eifflaender, desgl.
Lübben: Simon (Johannes), Regierungs- und Baurat.
Torgau: Kuhnke (Gustav), Regierungsbaumeister.
Wittenberg: Thiele (Kurt), Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Halle: Thomas, Regierungs- und Baurat.
Kottbus: Tesnow, desgl.
Leipzig: v. Glinski, desgl.
Wittenberg: Füllner, desgl.

Werkstättenämter:

Delitzsch: Boehme (Herm.), Regierungsbaumeister.

Halle: a) Berthold (Otto), Reg.- u. Baurat.
b) Koch (Emil), Regierungsbaumstr.
Kottbus: a) Leske, Geheimer Baurat.
b) Schäfer (Wilh.), Regierungs- und Baurat.

13. Königliche Eisenbahndirektion in Hannover.

Direktionsmitglieder:

Démanget, Ober- und Geheimer Baurat.
Kiel, Oberbaurat.
Schayer, desgl.
Deufel, Geheimer Baurat.
Maeltzer, desgl.
Riemann, Regierungs- und Baurat.
Henkes, desgl.
Guericke, desgl.
Möller (Ernst), desgl. (H.).
Minten, Regierungs- und Baurat.
Sarrazin (Karl), desgl. (siehe auch Betriebsamt Bremen 1).
Meyer (Karl), Regierungs- und Baurat.
Wallbaum, desgl.
Modrze, desgl.
Adler, desgl.
Lohse, desgl.
Ertz, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Rintelen, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
Kreß, Regierungsbaumeister.
Sauer (August), desgl. (beurlaubt).
Berg (Hans), Regierungsbaumeister.
Morin, desgl. (H.).
Semmler, Regierungsbaumeister.
Havliza, desgl.
Hoffmann (Karl), desgl.

Gölsdorf, Regierungsbaumstr. in Löhne.
Meilicke, desgl. in Bremen.
Francke (Adolf), desgl. in Bielefeld.
Lipkow, desgl. in Ahlen (Westf.).
Pückel, desgl. in Herford.
Borchert, desgl. in Hannover.
Purrucker, desgl. in Bad Oeynhausen.
Grabski, desgl. in Rheda.
Matthaeas, desgl. in Minden (Westf.).
Knoch, desgl. in Braunschweig.
Oppermann (Karl), desgl. in Verden (Aller).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bielefeld: Hofmann, Regierungs- u. Baurat.
Bremen 1: Sarrazin (Karl), desgl. (Dir.-Mitgl.).
Detmold: Brust, Regierungsbaumeister.
Geestemünde: Krumka, desgl.
Hameln: Meier (Emil), Regier.- u. Baurat.
Hannover 1: Reichert, Regier.-Baumeister.
„ 2: Czygan, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Ackermann (Anton), desgl.
Hildesheim: Meyer (Friedrich), Regierungsbaumeister.
Lüneburg: Bach, Regierungs- und Baurat.
Minden: Lauser, Regierungsbaumeister.
Nienburg (Weser): Großjohann, Regierungs- und Baurat.
Salzwedel: Fahl, desgl.
Stendal 1: Herwig, Regierungsbaumeister.
Ülzen: Heinemann (Karl), Regier.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Bremen 1: v. Czarnowski, Reg.- u. Baurat.
Hameln: Grabe, desgl.
Hannover: Krohn, desgl.
Minden: Kersten, desgl.
Stendal: Glimm, desgl.

Werkstättenämter:

Leinhausen: a) Gronewaldt, Geh. Baurat.
b) Erdbrink, Reg.- u. Baurat.
c) Cramer (Karl), Regierungsbaumeister.
d) Hellmann (Ludwig), Reg.- u. Baurat.
Sebaldsbrück: a) Mestwerdt, desgl.
b) Thalmann, Reg.-Baumstr.
Stendal: a) Lilge, Regierungs- u. Baurat.
b) Stockhausen, Großh. hess. Regierungsbaumeister.

14. Königliche Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Steinbiß, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Simon (Hermann), Ober- u. Geh. Baurat.
Teuscher, Oberbaurat.
Lauer, desgl.
Burgund, Geheimer Baurat.
Essen, Regierungs- und Baurat.
Linke, desgl.
Harr, desgl.
Panthel, desgl.
Bleiß, desgl.
Perkuhn, desgl.
Schmidt (Max), desgl.
Ahrons, desgl.
Woltmann, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Freise, Regierungsbaumeister (H.).
Siekmann, Regierungsbaumeister.
Weikusat, desgl.
Federmann, desgl.
Hammer (Emil), desgl.
Scheunemann, desgl.
Rosenthal (Erwin), desgl. (beurlaubt).
Schröder (Johannes), Regier.-Baumeister.

Albach, Regierungs- u. Baurat (beurlaubt).
Pfeiffer, Regierungsbaumeister in Schwientochlowitz.
Lieffers (Aug.), desgl. in Ratibor.
Heilbronn, desgl. in Beuthen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Beuthen O.-S. 1: Warnecke, Regierungsbaumeister.
„ 2: Ziemeck, Reg.- u. Baurat.
Gleiwitz 1: Ritter (Ernst), desgl.
„ 2: Draesel, Regierungsbaumeister (auftrw.).
„ 3: Behrens (Franz), Regierungs- und Baurat.
Kattowitz 1: Söffing, Reg.-Baumeister.
„ 2: Ratkowski, Regier.- u. Baurat.
Kreuzburg: Graetzer, Regierungsbaumeister.
Oppeln 1: Hammann, desgl.
„ 2: Scheel, Regierungs- u. Baurat.
Ratibor 1: Liebetrau, Regier.-Baumeister.
„ 2: N. N.
Tarnowitz: Rustenbeck, Reg.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Beuthen O.-S.: Neumann (Wilhelm), Reg.-Baumeister.
Kattowitz: Kaempf, desgl.
Kreuzburg: Seyfferth (Otto), Regierungs- und Baurat.
Ratibor: Lychenheim, Reg.-Baumeister.

Werkstättenämter:

Gleiwitz 1: a) Rave, Regierungs- u. Baurat.
b) Rosenfeldt (Gustav), desgl.
Gleiwitz 2: a) Günther (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
b) Buschbaum, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Oppeln: Ryssel, Regierungsbaumeister.
Ratibor: Geitel, Regierungs- und Baurat.

15. Königliche Eisenbahndirektion in Köln.

Direktionsmitglieder:

Everken, Oberbaurat.
Falck, desgl.
Wolff (Friedrich), desgl.
Wolf, Geheimer Baurat.
Stampfer, desgl.
Staud, desgl.
Kullmann, desgl.
Hoefer, desgl.
Beermann, desgl.
Boelling, Regierungs- und Baurat.
Lütke, desgl.
Kurowski, desgl.
Biecker, desgl. (H.).
Simon (Otto), Regierungs- und Baurat.
Brabandt, desgl.
Grunzke, desgl.
Risse, desgl.
Pieper (Hugo), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Weiler, Baurat (beurlaubt).
Galewski, Regier.-Baumeister (beurlaubt).
Hartmann (Friedrich), Großh. hess. Regier.-Baumeister.
Dorpmüller (Heinrich), Regier.-Baumeister (beurlaubt).
Frank, Regierungsbaumeister.
Steinert, desgl.
Hildebrandt (Joh.), desgl.
Zilcken, desgl.
Conrad, desgl.
Rostoski, desgl.
Schliecker, desgl.
Dr.-Ing. Alberty, desgl.
Schmutz, desgl.
Wolff (Willy), desgl.
Kießling, desgl. (H.).
Linden, Regierungsbaumeister.

Hartwig (Wilh.), Reg.-Baumeister in Jülich.
Straßer, desgl. in Köln.
Leinemann, desgl. in Krefeld.
Jaeger, desgl. in Koblenz.
Stegmeyer, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Krefeld.

Panzlaff, Regierungsbaumeister in Jülich.
Wiegels, desgl. in Horrem.
Wehrspan, desgl. in Friemersheim.
Dr.-Ing. v. Willmann, desgl. in Aachen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aachen: Koll, Reg.-Baumeister (auftrw.).
Düren: Lehmann (Willy), Reg.-Baumeister.
Euskirchen: Nacke, Regierungs- und Baurat.
Jülich: Becker (Philipp), Regierungsbaumeister.
Kleve: Berlinghoff, desgl.
Koblenz: Horstmann, desgl.
Köln 1: Eggert (Albert), desgl.
„ 2: Prior, Regier.- und Baurat.
Köln-Deutz 1: Conradi, Reg.-Baumeister.
Krefeld: Siebels, desgl.
Malmedy: N. N.
M.-Gladbach: Mentzel, Reg.-Baumeister.
Neuwied 1: Sander, Regier.- und Baurat.

Maschinenämter:

Aachen: Bonnemann, Regierungs- u. Baurat.
Euskirchen: Balfanz, Regier.-Baumeister.
Köln: Köttgen, desgl.
Köln-Deutz: Dorenberg, desgl.
Krefeld: Kott, desgl. (auftrw.).

Werkstättenämter:

Köln (Nippes): a) Levy, Regier.-Baumeister.
b) Christ (Albert), Regier.- und Baurat.
c) Lang, desgl.
Krefeld-Oppum: a) Hemletzky, desgl.
b) Michael, Regierungsbaumeister.

16. Königliche Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Direktionsmitglieder:

Hannemann, Oberbaurat.
Komorek, Geheimer Baurat.
Schaeffer, desgl.
Michaelis (Adalbert), desgl.
Große, desgl.
Hammer, desgl.
Ritze, Regierungs- und Baurat.
Kratz, desgl.
Strahl, desgl.
Wypyrsczyk, desgl.
Bergmann (Franz), desgl.
Baumgarten, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Thiele (Martin), Baurat.
Henske, Regierungsbaumeister.
Scotland, desgl.
Goerke, desgl.
Albermann, desgl. (H.)
Breuer (Otto), Regierungsbaumeister.
Lewerenz, desgl.

Stange, Regierungsbaumeister in Tilsit.
Strauch, desgl. in Königsberg (Pr.).
Sommer (Konrad), desgl. in Angerburg.
Tillinger, desgl. in Mohrungen.
Moldenhauer, desgl. in Goldap.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Allenstein 1: Meyer (August), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Kleiber, Regier.-Baumeister.
„ 3: Heyne, desgl.
Angerburg: Fischer (Joh.), Regier.-u. Baurat.
Insterburg 1: Urbach, Regier.-Baumeister.
„ 2: Capeller, Geheimer Baurat.
Königsberg 1: Niemeier, Regier.-Baumeister.
„ 2: Otto, desgl.
„ 3: Ruge (Erich), desgl.
Lyck 1: Marder, desgl.
„ 2: Pleger, desgl.
Osterode: Antos, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
Tilsit 1: Blell, Regierungsbaumeister.
„ 2: Schloë, desgl.

Maschinenämter:

Allenstein: Hasenwinkel, Regierungs- und Baurat.
Insterburg: Mirauer, Regierungsbaumeister.
Königsberg: Wesemann, desgl.
Lyck: Spohr, Regier- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Königsberg: a) Müsken, Regier.-Baumeister.
b) Szulc, desgl.
c) Busse (Rudolf), Regierungs- und Baurat.
Osterode: Gentz (Richard), desgl.

17. Königliche Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Direktionsmitglieder:

Brunn, Ober- und Geheimer Baurat.
Borchart, Oberbaurat.
Sachse, desgl.
Mertens, Geheimer Baurat.
Bulle, desgl.
Rudow, Regierungs- und Baurat.
Möckel, desgl.
Engelke, desgl.
Oppermann (Otto), desgl.
Humbert, desgl.
Niemann (Wilh.), desgl.
Voigt, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Jüsgen, Regierungsbaumeister (H.).
Fortlage, Regierungsbaumeister.
Ruckes, desgl.
Deipser, desgl.

Marais, Regierungsbaumeister in Goslar.
Dr.-Ing. Jänecke, desgl. in Mansfeld.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aschersleben 1: Eggers (Johannes), Geheimer Baurat.
Aschersleben 2: Heidensleben, Regierungs- und Baurat.
Belzig: Gluth, Regierungsbaumeister.
Brandenburg: Henkel, desgl.
Braunschweig 1: Falkenstein, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Selle, Geheimer Baurat.
Goslar: Neubarth, Regierungs- u. Baurat.
Halberstadt 1: Dintelmann, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Elten, Geheimer Baurat.
Helmstedt: Schultze (Ernst), Regierungs- und Baurat.
Magdeburg 1: Hallensleben, Regierungsbaumeister.
„ 2: Berns, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Eggers (Arnold), desgl.
„ 4: Wiskott, Reg.-Baumeister.
„ 5: Goldschmidt, desgl.
Stendal 2: Meilly, Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Braunschweig: Schmedes, Reg.- u. Baurat.
Halberstadt: Böttge, Regier.-Baumeister.
Magdeburg 1: Stallwitz, desgl.
„ 2: Ackermann (Ernst), desgl.

Werkstättenämter:

Braunschweig: Fritz (Christoph), Regierungs- und Baurat.
Halberstadt: Hintze, Regierungsbaumeister.
Magdeburg-Buckau: a) Weese, desgl.
b) Berghauer, desgl.
Magdeburg-Salbke: a) Blindow, Regierungs- und Baurat.
b) Oppermann (Hermann), desgl.

18. Königl. preußische und Großherzogl. hessische Eisenbahndirektion in Mainz.

Direktionsmitglieder:

Geibel, Großherzogl. hessischer Ober- und Geheimer Baurat.
Kirchhoff (Karl), Geheimer Baurat.
Holtmann, desgl.
Kressin, desgl.
Merkel (Herm.), desgl.
Trenn, desgl.
Schnock, Regierungs- u. Baurat.
Kleimenhagen, desgl.
Horn, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
Lucht, Regierungsbaumeister (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Tecklenburg (Heinrich), Reg.-Baumeister.

Eichert, Regier.-Baumeister in Worms.
Kado, desgl. in Darmstadt.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bingen: Hildebrand (August), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Darmstadt 1: Schilling (Joseph), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
„ 2: Rothamel, Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
„ 3: Koehler, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Kreuznach: Süß, Regierungsbaumeister.
Mainz: Wickmann (Herm.), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Oberlahnstein: Froese, Regier.- und Baurat.
Wiesbaden: Rose, desgl.
Worms 1: Pietz, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Jordan (Jakob), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:
Darmstadt: Hoffmann (Ludwig), Regierungsbaumeister.
Mainz: Goeritz, Regierungs- und Baurat.
Wiesbaden: Eichemeyer, desgl.
Worms: Kayser, Großh. hess. Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:
Darmstadt 1a: Brandes (Otto), Regierungs- und Baurat.
„ 1b: Betz, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Cramer (Robert), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Mainz: Heuer, Großh. hess. Geheimer Baurat.

19. Königliche Eisenbahndirektion in Münster i. Westfalen.

Richard, Präsident, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

Direktionsmitglieder:
Schellenberg, Ober- und Geheimer Baurat.
vom Hove, Geheimer Baurat.
Storck, desgl.
Steinmann, desgl.
Heller, desgl.
Denicke, Regierungs- und Baurat.
Weis, desgl.
Bernsau, desgl.
Schumacher, desgl.
Meyer (Gustav), desgl.
Schirmer, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:
Gutjahr, Baurat.
Becker (Karl), Regierungsbaumeister.
Grohnert, desgl.

Boltze, Regierungsbaumeister in Sulingen.
Böhme (Franz), desgl. in Emden.
Brückmann, desgl. in Osnabrück.
Grell, desgl. in Lingen.
Buddenberg, desgl. in Münster.
Euler, desgl. in Kirchweyhe.
Koester, desgl. in Sulingen.

Amtsvorstände:
Betriebsämter:
Bremen 2: { Kloevekorn, Reg.-Baumeister. / Seidenstricker, desgl.
Burgsteinfurt: Sarrazin (Leopold), desgl.
Emden: Tschich, desgl.
Koesfeld: Dr. Schmitz (Arthur), Regierungs- und Baurat.
Münster 1: Stengel, Regierungsbaumeister.
„ 2: Köhr, Regierungs- und Baurat.
Osnabrück 1: Lamp, Regierungsbaumeister.
„ 2: Struve (Hermann), Regierungs- und Baurat.
Rheine: Wyszynski, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:
Bremen 2: Beeck, Regierungs- und Baurat.
Münster: Müller (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
Osnabrück: Wessing, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:
Lingen: a) Seel, Regierungsbaumeister.
„ b) Nolte, desgl.
Osnabrück: a) Weber (Wilh.), Regierungs- und Baurat.
„ b) Zwilling, Großh. hess. Reg.-Baumeister (auftrw.).

20. Königliche Eisenbahndirektion in Posen.

Direktionsmitglieder:
Lehmann (Otto), Oberbaurat.
Blunck (Friedrich), Geheimer Baurat.
Bockholt, Regierungs- und Baurat.
Wimmer, desgl.
Schreier, desgl.
Schultze (Emil), desgl.
Stanislaus, desgl.
Krüger (Otto), desgl.
Koester (Franz), desgl.
Rewald, Regierungsbaumeister (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:
v. Keßler, Regierungsbaumeister.
Stendel, desgl. (H.)

Staude, Regierungsbaumeister in Glogau.
Fölsing (Friedrich), desgl. in Frankfurt (Oder).
Röhmer (Georg), desgl. in Züllichau.
Schulz (Hans), desgl. in Züllichau.
Metz, desgl. in Glogau.

Amtsvorstände:
Betriebsämter:
Bentschen: Kirberg, Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. d. O.: Schönborn, desgl.
Glogau 1: Sittard, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Genz, desgl.
Gnesen 2: Springer, desgl
Guben: Roth (Anton), desgl.
Krotoschin: Kühn, desgl.
Lissa i. P. 1: Kriesel, Reg.-Baumstr. (auftrw.).
„ 2: Honemann, Reg.-Baumeister.
Meseritz: Fuchs, Regierungs- und Baurat.
Ostrowo: Fatken, Regierungsbaumeister.
Posen 2: Linke, desgl.
Wollstein: Poppe, Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:
Bentschen: Tromski, Regierungsbaumeister.
Guben: Francke, Regier.- und Baurat.
Lissa i. P.: Paschen, desgl.
Ostrowo: Walbaum, Regierungsbaumeister.
Posen: Walter (Franz), Geh. Baurat.

Werkstättenämter:
Frankfurt a. d. O.: a) Peter, Reg.-Baumeister.
b) Friedmann, desgl.
Guben: Dr.-Ing. Schwarze, desgl
Posen: a) Süersen, Regierungs- u Baurat.
b) Schumann, desgl.
c) Sembdner, Regier.-Baumeister.

21. Königliche Eisenbahndirektion in Saarbrücken.

Brosche, Präsident.

Direktionsmitglieder:
Biedermann, Oberbaurat.
Barschdorff, desgl. in Koblenz.
Feyerabendt, Geheimer Baurat.
Schmidt (Wilhelm), desgl.
Oesten, Geheimer Baurat.
Schacht, desgl.
Post, desgl.
Knoblauch, Regierungs- und Baurat.
Müller (Robert), desgl. in Koblenz.
Seyffert, Regierungs- und Baurat.
Pistor, desgl.
Schwarzer, desgl.
Briegleb, desgl.
Voegler, desgl. in Koblenz.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:
Dorpmüller (Julius), Baurat (beurlaubt).
Schenck, Baurat. (H.).
Dr.-Ing. Wienecke, Regierungsbaumeister.
Kleinmann, desgl.
Dorpmüller (Ernst), desgl.
Becker (Heinrich), desgl.
Hoffmann (Georg), desgl.

Breternitz, Reg.-Baumstr. in Gerolstein.
Frevert, desgl. in Freis (Mosel).
Christfreund, desgl. in Neuwied.
Blierabach, desgl. in Prüm.
Kümmell, desgl. in Polch.
Nagel, desgl. in Saarbrücken.
Mau, desgl. in Trier.
Kloninger desgl. in Trier.

Amtsvorstände:
Betriebsämter:
Gerolstein: Dieckhoven, Regier.- u. Baurat.
Mayen: Westphal, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
Saarbrücken 1: Sieben, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Danco, Geheimer Baurat.
„ 3: Sievert (Bernhard), Regierungs- und Baurat.
St. Wendel: Ewig, Regierungsbaumeister.
Trier 1: Bitsch, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Pröbsting, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Metzger (Karl), Eisenbahndirektor.

Maschinenämter:
Saarbrücken: Reinicke (Karl), Regierungsbaumeister.
St. Wendel: Chelius, desgl.
Trier 1: Mörchen, desgl.
„ 2: Braun (Ernst), desgl.

Werkstättenämter:
Conz: Tanneberger, Geheimer Baurat.
Saarbrücken-Burbach: a) Grehling, Regierungsbaumeister.
b) Wagner (Adalbert), desgl.
Saarbrücken: a) Student, desgl.
b) Rosenthal (Erich), desgl.
Trier: Dr.-Ing. Spiro, desgl.

22. Königliche Eisenbahndirektion in Stettin.

Brandt, Präsident.

Direktionsmitglieder:
Struck, Oberbaurat.
Gilles, Ober- u. Geheimer Baurat.
Traeder, Geheimer Baurat.
Peters (Georg), desgl.
Günter, desgl.

Düwahl, Regierungs- und Baurat.
Flume, desgl.
Kurth, desgl.
Schaper, desgl.
Dr. Winter, desgl.
Papmeyer, desgl.
Wendt (Karl), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Gaedicke, Regierungsbaumeister.
Roloff, desgl.

---

van Biema, Reg.-Baumeister in Stralsund.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dramburg: Kuhnke (Arnold), Regierungs- und Baurat.
Eberswalde: Franzen, desgl.
Freienwalde: Olbrich, desgl.
Königsberg (N.-M.): Johlen, Regierungsbaumeister.
Kolberg: Baur, Regierungs- und Baurat.
Neustrelitz: Egert, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Prenzlau: Arnoldt (Eduard), Reg.-Baumstr.
Stargard 2: Berndt, desgl.
Stettin 1: Ulrich, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Busacker, desgl.
Stralsund 1: Klammt, Regier.-Baumeister.
„ 2: Irmisch, Regier.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Eberswalde: Cohn, Regierungsbaumeister.
Stargard: Müller (Friedrich), Regierungs- und Baurat.
Stettin: Hansmann, Regier.-Baumeister.
Stralsund: Wiedemann, Reg.- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Eberswalde: a) Krause (Paul), Geh. Baurat.
b) Schütz, Reg.-Baumeister.
Greifswald: Fietze, Regier.- und Baurat.
Stargard: a) Rutkowski, Reg.-Baumeister.
b) Elbel, Geheimer Baurat.

C. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Regierung in Aachen.

Kosbab, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
Isphording, desgl. desgl. (W.).

Vorstände von Bauämtern.

Daniels, Baurat, Aachen I (H.).
Mergard, desgl., Aachen II (H.).
Pegels, Regier.-Baumeister in Düren (H.).

2. Regierung in Allenstein.

Freytag, Regierungs- und Baurat (H.).
Heusch, desgl. (H.).
Ahrns, desgl. (H).
Schmitz, desgl. (W.).

Vorstände von Bauämtern.

Schulz (Fritz), Baurat in Lötzen (H.).
Wormit, desgl. in Lötzen (W.).
Wille, Regier.-Baumeister in Ortelsburg (H.).
Pietzker desgl. in Neidenburg (H.).
Marcus, desgl. in Sensburg (H.).
Steffen, desgl. in Osterode (H.).
Kleinsteuber, desgl. in Allenstein (H.).
Brandstaedter, desgl in Lyck (H.).
N. N. in Johannisburg (H.).

3. Regierung in Arnsberg.

Michelmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Kruttge, desgl. desgl. (H.).
Morin, Regierungs- und Baurat (H.).
Vogel, desgl. (H.).
Schaffrath, Baurat (W.).
Kachel, Regierungsbaumeister (H.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Selhorst, Baurat in Lippstadt (H.).
Meyer (Philipp), desgl. in Hagen (H.).
Meyer (Karl), desgl. in Soest (H.).
Herrmann (Ismar), desgl. in Dortmund (H.).
Huppert, Reg.-Baumeister in Bochum (H).
Michelsen, desgl. in Siegen (H.).
Fritze, desgl. in Arnsberg (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Arntzen, Regierungsbaumeister in Dortmund (H.).

4. Regierung in Aurich.

Kranz, Regierungs- u. Baurat (W.).
Scheepers, desgl. (H.).
Vaske, Regierungsbaumeister (W.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Bormann, Regier.- u. Baurat in Emden (W.).
Graeßner, desgl. in Norden (W.).
Paulmann, Baurat in Emden (M.).
Schliemann, desgl. in Leer (W.).
Hardt, desgl. in Aurich (W.).
Merzenich, desgl. in Aurich (H.).
Biel, Regierungsbaumeister in Leer (H.).
Humpert, desgl. in Norden (H.).
Zollweg, desgl. in Wilhelmshaven (H.).

---

b) Bei Bauämtern.

Rättig, Regier.-Baumeister in Emden (W.).

5. Polizeipräsidium in Berlin.

Dr. v. Ritgen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Eger, desgl. desgl. (W.).
Schneider, desgl. desgl. (H.).
Krey, Regierungs- und Baurat (W.).
Engelmann, desgl. (H.).
Körner, desgl. (H.).
Hobrecht, desgl. (W.).
Dr. Friedrich, desgl. (H.).
Clouth, desgl. (H.).
Schulz (Bruno), Baurat (W.).
Horstmann, desgl. (H.).
Beyerhaus, desgl. (W.).
Wendt, desgl. (H.).
Pflug, Regierungsbaumeister (M.).
Hehl, desgl. (H.).
Fischer, desgl. (H.).
Thurm, desgl. (H).
Stybalkowski, desgl. (H).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Voelcker, Baurat, Berlin V (H.).
Reißbrodt, desgl., Berlin-Wilmersdorf (H.).
Elkisch, desgl., Charlottenburg IV (H.).
Schliepmann, desgl., Berlin II (H.).
Marcuse, desgl., Charlottenburg I (H.).
Abraham, desgl., Berlin II (W.).
Holtzheuer, desgl., Charlottenburg III (H.).
Possin, desgl., Berlin X (H.).
Paulsdorff, desgl., Berlin-Lichtenberg (H.).
Wachsmann, desgl., Berlin XI (H.).
Labes, desgl., Berlin-Schöneberg (H.).
v. Winterfeld, desgl., Berlin III (H.).
Stoeßell (Leon), desgl., Neukölln I (H.).
Nettmann, desgl., Charlottenburg II (H.).
Redlich, Baurat Neukölln II (H.).
Schultze (Emil), desgl., Berlin I (W.).
Michaelis, desgl., Berlin VII (H.).
Busse, desgl., Berlin VIII (H.).
Schütz, desgl., Berlin VI (H.).
Mahlke, desgl., Berlin I (H.).
Schaeker, desgl., Berlin IX (H.).
Bärwald (Julian), Regierungsbaumeister, Berlin IV (H.).

b) Bei Bauämtern.

Cohn, Regierungsbaumeister in Berlin (H.).
Krell, desgl. in Neukölln I (H.).
Koehn, desgl. in Neukölln II (H.).
Fahlbusch, desgl. in Berlin III (H.).
Fritz, desgl. in Berlin I (H.).

6. Ministerial-Baukommission in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat (H.).
Hohenberg, desgl. desgl. (H.).
Vohl, Regierungs- und Baurat (H.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Graef, Baurat, Berlin II (H.).
Friedeberg, desgl., Berlin III (H.).
v. Bandel, desgl., Berlin IV (H.).
Guth, desgl, Berlin V (H.).
Tesenwitz, desgl., Berlin VIII (H.).
Saegert, desgl., Berlin I (H.).
Kübler, desgl., Berlin VII (H.).
Hoffmann (Bernh.), desgl., Berlin VI (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Diestel, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat, Berlin (H.).
Grube, Regierungs- u. Baurat, Berlin (H.).
Fischer, desgl., Berlin (H.).
Koerner, desgl., Berlin (H.).
Schmidt (Karl), Regierungsbaumeister, Berlin (H.).
Lang, desgl., Berlin (H.).
Zastrau, desgl., Berlin (H.).
Pattri, desgl., Charlottenburg (H.).
Reichelt, desgl., Berlin (H.).
Biermann, desgl., Berlin (H.).

c) Bei Bauämtern.

Kothe, Baurat, – vertretungsw. Verwaltung des Hochbauamts VIII —, Berlin (H.).

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Knocke, Baurat, Berlin (H.).
Baerwald (Alexander), Regier.-Baumeister, Berlin (H.).
Oehme, desgl., Berlin (H.).
Hane, desgl., Berlin (H.).

7. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Narten, Ober- u. Geheimer Baurat, Strombaudirektor.
Schulte, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
Rößler, desgl. desgl., Stellvertreter des Strombaudirektors.
Schildener, Regierungs- und Baurat.
Zander (Bernhard), desgl.
Lange, (Otto) Baurat.
Landsberger, desgl.
Saak, desgl.
Hirsch, Regierungsbaumeister.
Bandmann, desgl.
Jacoby, desgl.
Vogel, desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Wegener, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat in Breslau.
Theuerkauf, Baurat in Ratibor.
Laubschat, desgl. in Steinau a. d. O.
Engelhard, desgl. in Brieg a. d. O.
Raddatz, desgl. in Frankfurt a. d. O.
Lindstaedt, desgl. in Krossen a. d. O.
Dormann, desgl. in Glogau.
Schmidt (Wilh.), Regierungsbaumeister in Küstrin.
N. N. in Oppeln.

Chop, Regierungsbaumeister in Breslau (M.).

b) Bei Bauämtern.

Nicol, Regierungsbaumeister in Breslau.
Blitz, desgl. in Brieg a. d. O.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Roy, Baurat in Breslau.
Podehl. Regierungsbaumeister in Kosel.
Schulz (Felix), desgl. in Freienwalde a. d. O.
Pfannmüller, desgl. in Breslau.
Eycke, desgl. in Glogau.
Miehlke, desgl. in Wellmitz (Kr. Guben).
Kühle, desgl. in Neusalz a. d. O.
Strasburger, desgl. in Ohlau.
Ademeit, desgl. in Breslau.
Goldsticker, desgl. in Ottmachau.
Jordan, desgl. in Fürstenberg a. d O.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Winkler, Regierungsbaumeister in Breslau.
Ecke, desgl. in Breslau.
Timpe, desgl. in Breslau.
Bartels, desgl. in Breslau.

8. Regierung in Breslau.

Breisig, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Maas, desgl. desgl. (H.).
Kreide, Regierungs- und Baurat (W.).
Schierer, desgl. desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Walther, Baurat in Schweidnitz (H.).
Schroeder, desgl., Breslau III (H.).
Buchwald, desgl., Breslau II (H.).
Heymann, desgl., Breslau I (H.).
May, desgl., Breslau IV (H.).
Röttgen, Regierungsbaumeister in Glatz (H.).
Brauer, desgl. in Oels (H.).

b) Bei Bauämtern.

Breitsprecher, Baurat in Breslau II (H).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Loewe, Baurat in Breslau (H.).

9. Regierung in Bromberg.

May, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Schwarze, desgl. desgl. (H.).
Sckerl, desgl. desgl. (W.).
Engelbrecht, Regierungs- und Baurat (H.).
Hamm, desgl. (H.).
Rieck, desgl. (H.).
Weidner, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Rimek, Baurat in Nakel (W.).
Ahlefeld, desgl. in Bromberg (W.).
Wulkow, Regierungsbaumeister in Czarnikau (W.).
Hertzog, desgl. in Wongrowitz (H.).
Scherrer, desgl. in Znin (H.).
Student, desgl. in Schneidemühl (H.).
Reuter, desgl. in Gnesen (H.).
Silbermann, desgl. in Nakel (H.).
Hollander, desgl. in Hohensalza (H.).
Westphal, desgl. in Bromberg (H.).
Wojahn, desgl. in Mogilno (H).
Lakemeyer, desgl. in Filehne (H.).
N. N. in Schubin (H.).

b) Bei Bauämtern.

Pfeiffer (Konrad), Regierungsbaumeister in Czarnikau (W.).

10. Regierung in Cassel.

Niemann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Unger, desgl. desgl. (W.).
Mund, desgl. desgl. (H.).
Fiebelkorn, Regierungs- u. Baurat (H.).
Heckhoff, Geheimer Baurat (H.).
Freude, Baurat (H.).
Dr.-Ing. Meyer, Regier.-Baumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Becker (Wilhelm), Baurat in Hanau (H.).
Bock, desgl. in Homberg (H.).
Schesmer, desgl., Cassel I (H.).
Rieß, desgl. in Eschwege (H.).
Probst desgl. in Cassel II (W.).
Hermann, desgl. in Fulda (H.).
Rüdiger, desgl. in Rinteln (H.).
Kaufmann, desgl. in Schmalkalden (H.).
Abel, Regierungsbaumeister, Marburg II (H.).
Kusel, desgl., Cassel II (H.).
Müller (Alfred), desgl. in Hersfeld (H.).
Stechel, desgl., Marburg I (H.).

b) Bei Bauämtern.

Trümpert, Baurat in Fulda (H.).
Milster, Regierungsbaumeister in Fulda (H).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Becker (Karl), Regierungsbaumeister in Fritzlar (H.).
Kuhlow, desgl. in Altefeld (H.).
Jander, Regierungsbaumeister in Bad Nenndorf (H.).

11. Oberpräsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Niese, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Weißker, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Proetel, Regierungsbaumeister.
Schmidt (Georg), desgl.
Salfeld, desgl.
Heymann, desgl. (M.).
Kahle (Albert), desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Rumland, Baurat in Graudenz.
Urban, desgl. in Marienburg.
Förster, desgl. in Thorn.
Müller (Oskar), desgl. in Kulm.
Wulle, desgl. in Dirschau.

Foß, Reg.-Baumeister in Danzig-Krakau (M.).

b) Bei Bauämtern.

Hartmann, Wasserbauinspektor in Thorn.
Kiesow, Regierungsbaumeister in Dirschau.

12. Regierung in Danzig.

Wilhelms, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (W.).
Ehrhardt, desgl. desgl., Professor (H.).
Bode, Regierungs- u. Baurat (H.).
Schiffer, desgl. (H.).
Rückmann, Baurat (W.).
Goehrtz, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hefermehl, Baurat in Elbing (W.).
Anschütz, desgl., Danzig I (Pol.).
Maschke, desgl., Danzig II (Pol.).
Heine, desgl. in Berent (H.).
Schmid (Bernhard), desgl. in Marienburg (H.).
Fähndrich, desgl in Danzig-Neufahrwasser (Haf.).
Siebert, desgl. in Danzig (H.).
v. Steinwehr, Regier.-Baumeister in Neustadt W.-Pr. (H.).
Becker (Felix), desgl. in Karthaus (H.).
Rieken, desgl. in Pr.-Stargard (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Scheibner, Baurat in Elbing (H.).

13. Regierung in Düsseldorf.

Dorp, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Schneider, desgl. desgl. (W.).
Lamy, desgl. desgl. (H.).

Callenberg, Regierungs- und Baurat (H.).
Gronewald, desgl. (H.).
Huber, desgl. (H.).
Borggreve, Geheimer Baurat (H.).
Dr.-Ing. Nonn, Regierungsbaumeister (H.).
Mendgen, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Bongard, Baurat in Düsseldorf (H.).
Lucas, desgl. in Elberfeld (H.).
Reimer, desgl. in Krefeld (H.).
Linden, desgl. in Wesel (H.).
Schweth, desgl. in M.-Gladbach (H.).
Lämmerhirt, desgl. in Essen (H.).
Verlohr, desgl. in Duisburg (H.).
Schaefer (Rudolf), Regierungsbaumeister in Düsseldorf II (W.).
Grochtmann, desgl. in Duisburg-Ruhrort (W.).
Hochhaus, desgl. in Geldern (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Thomas, Regierungs- und Baurat in Duisburg-Ruhrort (W.).
Dechant, Reg.-Baumeister in Düsseldorf (H.).
Bellers, desgl. in Krefeld (H.).

14. Regierung in Erfurt.

Sommermeier, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat (W.).
Neuhaus, Regierungs- und Baurat (H.).
Dr.-Ing. Hercher, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Heyder, Baurat in Erfurt (H.).
Brzozowski, desgl. in Mühlhausen i. Thür. (H.).
Aronson, desgl. in Nordhausen (H.).
Böhm, Regierungsbaumeister in Schleusingen (H.).

15. Kanalbaudirektion in Essen.

Hermann, Oberbaurat.
Hagen, Regierungs- und Baurat.

a) Vorstände von Bauämtern.

Quedefeld, Regierungs- und Baurat in Duisburg-Ruhrort (Schleppamt).
Goetzcke, desgl. in Duisburg-Meiderich.

b) Bei Bauämtern.

Lachtin, Regierungsbaumeister in Duisburg-Ruhrort.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Schilling, Baurat in Lünen.
Schaper, desgl. in Wesel.
Bracht, desgl. in Hamm.
Bock, desgl. in Dorsten.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Ostendorf, Regierungsbaumeister in Datteln.
Heim, desgl. in Hamm
Schumann (Philipp), desgl. in Datteln.

Baertz, Regierungsbaumeister in Herne.
Manzke, desgl. in Herne.
Danneel, desgl. in Hamm.

16. Regierung in Frankfurt a. d. O.

Hensch, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Leidich, desgl. desgl. (H.).
Held, Regierungs- und Baurat (H.).
Koch, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Piper (Richard), Baurat in Landsberg a. d. W. (W.).
Prejawa, desgl. in Friedeberg N.-M. (H.).
Erdmann, desgl. in Guben (H.).
Tieling, desgl. in Kottbus (H.).
Heese, desgl. in Luckau i. d. L. (H.).
Königk, Kreisbauinsp. in Landsberg a. d. W. (H.).
Lübke, desgl. in Sorau i. d. L. (H.).
Wohlfarter, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. d. O. (H.).
Fiehn, desgl. in Königsberg N.-M. (H.).
Uhlenhaut, desgl. in Reppen (Baukreis Zielenzig) (H.).
Othegraven, desgl. in Arnswalde (H.).
Rumpf, desgl. in Züllichau (H.).

b) Bei Bauämtern.

Arnous, Regierungsbaumeister in Landsberg a. d. W. (W.).

17. Regierung in Gumbinnen.

Strauß, Regierungs- und Baurat (W.).
Liedtke, desgl. (H.).
Holm, desgl. (H.).
Fromm, desgl. (H.).
Strutz, Regierungsbaumeister (H.).
Dauter, Wasserbauinspektor (W.).
Engler, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Fabian, Regierungs- und Baurat in Kukerneese (W.).
Voß, Baurat in Tilsit (W.).
Seckel, desgl. in Tilsit (H.).
Hille, Regier.-Baumeister in Ragnit (H.).
Böttcher, desgl. in Angerburg (H.).
Garz, desgl. in Goldap (H.).
Lange, desgl. in Stallupönen (H.).
Salomon, desgl. in Marggrabowa (H.).
Keßler, desgl. in Insterburg (H.).
N. N., desgl. in Gumbinnen (H).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Rudolph, Regierungs- und Baurat in Gumbinnen (H.).
Weisstein, Geh. Baurat in Gumbinnen (H.).
Erdmenger, Baurat in Pillkallen (H.).

18. Oberpräsidium (Weserstrom-Bauverwaltung) in Hannover.

Muttray, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Maschke, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Geiße, Regierungs- und Baurat
Block, desgl. (M.) [s. a. Kanalbaudirektion Hannover (unter 19a)].
Visarius, Baurat.

a) Vorstände von Bauämtern.

Thomas, Geh. Baurat, Minden i. W. I.
Lampe, Baurat in Verden.
Weidner, Baurat in Hoya.
Berlin, desgl. in Hameln.
Tillich, Regierungsbaumeister, Cassel-Hannover (I.).

b) Bei Bauämtern.

Holtvogt, Regier.-Baumeister in Hameln.
Bätjer, desgl. in Minden i. W. I.
Giese, desgl. in Hannover (M.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Soldan, Regier.- u. Baurat in Hann.-Münden (z. Z. im Ministerium der öffentlichen Arbeiten beschäftigt).
Innecken, Baurat in Helminghausen.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Stieglitz, Regier.-Baumeister in Cassel (M.).
Dr.-Ing. Thürnau, desgl. in Hemfurt.

19. Kanalbaudirektion in Hannover.

Progasky, Oberbaurat.
Franke, Geheimer Baurat.
Boenecke, Regierungsbaumeister.
Eilmann, desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Schräder, Regierungs- und Baurat in Osnabrück.
Meiners, desgl. in Hannover (Schleppamt) (M.).
Block, desgl. in Hannover (s. auch unter Oberpräsidium Weserstrombauverwaltung Hannover) (M.).
Loebell, Baurat, Minden i. W. II.
Ebelt, Reg.-Baumeister in Minden i. W. (M.)

b) Bei Bauämtern.

Langer, Baurat in Osnabrück.
Dinkgreve, Reg.-Baumeister in Minden II.
Odenkirchen, desgl., Hannover.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kühn, Baurat in Bückeburg.
Oppermann, Reg.-Baumeister in Hannover.
Loll, desgl. in Linden.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Weinrich, Regierungsbaumeister in Bramsche (Bez. Osnabrück).
Voigtländer, desgl. in Stadthagen.
Heß, desgl. in Hannover.
Lattemann, desgl. in Osnabrück.

20. Regierung in Hannover.

Volkmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Stever, desgl. desgl. (H.).
Achenbach, desgl. desgl. (H.).
Dr.-Ing. Bölte, Regier.- u. Baurat (H.).
Blell, Regierungsbaumeister (H.).
Kaiser, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Heise, Baurat, Hannover I (H.).
Berghaus, desgl. in Hannover (W.).
Harenberg, desgl. in Hameln (H.).
Möckel, desgl., Hannover III (H.).

Plinke, Baurat, Hannover II (H.).
Schröder, Regierungsbaumeister in Nienburg a. d. Weser (H.).
Gerstenhauer, desgl. in Diepholz (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Heusgen, Regierungsbaumeister in Hannover (H.).

21. Regierung in Hildesheim.

Schwarze, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Flebbe, Regierungs- und Baurat (W.).
Herzig, Geheimer Baurat (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Duis, Baurat in Hildesheim (W.).
Rühlmann, desgl., Hildesheim I (H.).
Varneseus, desgl. in Northeim (W.).
Leben, desgl. in Göttingen (H.).
Tappe, desgl. in Klausthal (H.).
Schulze (Max), desgl. in Goslar (H.).
Matthei, desgl. in Northeim (H.).
Senff, desgl., Hildesheim II (H.).
Helbich, desgl. in Osterode a. H. (H.).

22. Oberpräsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Koblenz.

Stelkens, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Morant, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Degener, Regierungs- und Baurat, Rheinschiffahrtinspektor.
Stuhl, Baurat.
Breitenfeld, desgl. (M.).
Gelinsky, Regierungsbaumeister.

a) Vorstände von Bauämtern.

Eichentopf, Baurat in Köln.
Luyken, desgl., Düsseldorf I.
Benecke, desgl. in Bingerbrück.
Kaufnicht, desgl. in Koblenz.
Heinekamp, desgl. in Wesel.

b) Bei Bauämtern.

Marx, Regierungsbaumeister in Wesel.

23. Regierung in Koblenz.

Thielen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Schnack, desgl. desgl. (W.).
Prieß, Geheimer Baurat (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Weißer, Baurat in Koblenz (W.).
Pickel, desgl. in Andernach (H.).
Müller (Ernst), desgl. in Koblenz (Pol.).
Schuffenhauer, desgl. in Wetzlar (H.).
Bode, desgl. in Kreuznach (H.).
Masur, Regierungsbaumeister in Koblenz (H.).

24. Regierung in Köln.

Greve, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Trimborn, Regierungs- und Baurat (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Schulze (Rob.), Baurat in Bonn (H.).
Faust, desgl. in Siegburg (H.).
Moumalle, Regier.-Baumeister in Köln (H.).

25. Regierung in Königsberg (O.-Pr.).

Twiehaus, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Ladisch, desgl. desgl. (W.).
Misling, Regierungs- und Baurat (H.).
Stiehl, desgl. (H.).
Zillmer, desgl. (H.).
v. Normann, Baurat (W.).
Knoetzelein, Regierungsbaumeister (W.).
Michels, desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Becker, Reg.- und Baurat in Pillau (Haf.).
Aschmoneit, Baurat in Labiau (W.).
Dethlefsen, desgl., Professor, Königsberg-Stadt (H.).
Pohl, desgl. in Osterode (W.).
Heinemann, desgl. in Königsberg Ost (H.).
Rautenberg, desgl., Königsberg Süd (H.).
Burkowitz, Regierungsbaumeister in Königsberg (M.).
Niebuhr, desgl. in Memel (Haf.).
Schasler, desgl. in Tapiau (W.).
Harling, desgl. in Braunsberg (H.).
Schumacher, desgl. in Memel (H.).
Lindemann, desgl. in Königsberg — Schloßbauamt — (H.).
Berger, desgl. in Bartenstein (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Prieß, Reg.- u. Baurat in Königsberg (W.).
Lange, desgl. in Königsberg. (dem Oberpräsidium zugeteilt) (H.).
Ziegler, Baurat, Insterburg (W.).

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Schmidt (Adolf), Baurat, in Königsberg (H.).
Schedler, Reg.-Baumeister in Fürstenau (Bez. Insterburg II) (W.).
Blümel, desgl. in Königsberg (H.).
Siebenhüner, desgl. in Allenburg (Bez. Insterburg I) (W.).

26. Regierung in Köslin.

v. Behr, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.)
Hartung, Regierungs- und Baurat (H.).
Müller (Karl), desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Musset, Baurat in Kolberg (Haf.).
Runge, desgl. in Stolp (H.).
Gersdorff, desgl. in Schlawe (H.).
Langen, desgl. in Stolpmünde (Haf.).
Rudolph (Leo), desgl. in Dramburg (H.).
Klemme, Regierungsbaumeister in Lauenburg i. P. (H.).
Drescher, desgl. in Köslin (H.).
Ahlemeyer, desgl. in Neustettin (H.).
Drabitius, desgl. in Belgard (H.).

b) Bei Bauämtern.

Mohr, Reg.-Baumeister in Stolpmünde (Haf.).

27. Regierung in Liegnitz.

Mylius, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Plachetka, desgl. desgl. (H.).
Leithold, Regierungs- und Baurat (H.).
Markers, Regierungsbaumeister (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Friede, Baurat in Grünberg (H.).
Müller (Wilhelm), desgl in Liegnitz (W.).
Arens, desgl. in Hirschberg (H.).
Nöthling, desgl. in Görlitz (H.).
Herrmann (Johannes), desgl. in Liegnitz (H.).
Lange (Hermann), desgl. in Hoyerswerda (H.).
Bernstein, desgl. in Landeshut (H.).
Wentrup, desgl. in Sagan (H.).
Clingestein, Regierunghbaumeister in Bunzlau (H.).

28. Regierung in Lüneburg.

Jasmund, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Hirt, Regierungs- und Baurat (H.).
Brügner, Baurat (H.).
Prietze, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hippel, Baurat in Lüneburg (W.).
Stukenbrock, desgl. in Lehrte (H.).
Ortloff, desgl. in Celle (W.).
Schlöbcke, desgl. in Lüneburg (H).
Trieloff, desgl. in Hitzacker (Baukreis Dannenberg) (W.).
Rohne, desgl. in Uelzen (H.).
Rogge, desgl. in Harburg (W.).
Leiß, desgl. in Harburg (H.).
Fleck, Regierungsbaumeister in Celle (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Gährs, Regierungsbaumeister in Celle (W.).
Schäfer (Friedrich), desgl. in Celle (H.).

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Wellmann, Reg.-Baumeister in Celle (W.).

29. Oberpräsidium (Elbstrom-Bauverwaltung) in Magdeburg.

Roloff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Düsing, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Schubert, Baurat.
Timm, desgl.
Witte, Regierungsbaumeister.

Vorstände von Bauämtern.

Thomany, Baurat in Lauenburg a. d. E.
Hancke, desgl. in Magdeburg (M.).
Atzpodien, desgl. in Hitzacker.
Crackau, desgl. in Wittenberg.
Braeuer, desgl. in Torgau.
Hansmann, desgl. in Wittenberge.
Schmidt (Friedrich), desgl. in Tangermünde.
Kuwert, desgl in Magdeburg.

30. Regierung in Magdeburg.

Brinckmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Klemm, Regierungs- und Baurat (H.).
Palaschewski, Regierungsbaumeister (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Pitsch, Geh. Baurat in Wolmirstedt (H.).
Gaedcke, Baurat in Neuhaldensleben (H.).
Groth, desgl., Halberstadt II (H.).
Paetz, desgl. in Schönebeck a. d. E. (H.).
Bloch, desgl., Magdeburg II (H.).
Hantusch, desgl. in Wanzleben (H.).

Schmidt (Walter), Baurat in Salzwedel (H.).
Antze, desgl., Halberstadt I (H.).
Krumbholtz, Regier.-Baumeister, Magdeburg I (H.).
Lucht, desgl. in Quedlinburg (H.).
Verges, desgl. in Stendal (H.).
Gelderblom, desgl. in Genthin (H.).

31. Regierung in Marienwerder.

Iken, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Fritsch, Regierungs- und Baurat (H.).
Gossen, desgl. (H.).
Starkloff, desgl. (H.).
Imand, desgl. (H.).
Gensel, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Reinboth, Baurat in Dt.-Eylau (H.).
Jahr, desgl. in Kulm (H.).
Fust, desgl. in Konitz (H.).
Schocken, desgl. in Strasburg W.-Pr. (H.).
Schmidt (Gerhard), desgl. in Thorn (H.).
Seehausen, desgl. in Schlochau (H.).
Stöcke, Regierungsbaumeister in Stuhm (H.).
Lange (Georg), desgl. in Marienwerder (H.).
Reisel, desgl. in Briesen (H.).
Grebenstein, desgl. in Neumark (H.).
Müller (Gotthard), desgl. in Graudenz (H.).
Nath, desgl. in Dt.-Krone (H).
Weinmann, desgl. in Schwetz (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Leyendecker, Regierungsbaumeister in Stuhm (H.).
Volkmann, desgl. in Graudenz (H.).

32. Regierung in Merseburg.

Millitzer, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Behrendt, Regierungs- und Baurat (H.).
Harms, desgl. (H.).
Haesler, desgl. (W.).
Dr. Prager, Regierungsbaumeister (H.).
Grün, desgl. (H).
Prengel, desgl. (W.).
Güldenpfennig, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Abesser, Baurat in Wittenberg (H.).
Kirchner, desgl. in Sangerhausen (H.).
Aries, desgl., Halle a. d. S. II (H.).
Zillich, desgl. in Naumburg a. d. S. (W.).
Stüdemann, desgl. in Delitzsch (H.).
Hildebrandt, desgl. in Halle a. d. S. (W.).
Lottermoser, desgl. in Naumburg a. d. S. (H.).
Johl, desgl. in Merseburg (H.).
Becker (Eduard), desgl. in Zeitz (Baukreis Weißenfels) (H.).
Amschler, desgl. in Eisleben (H.).
Plathner, Regierungsbaumeister, Halle a. d. S. I (H.).
Drescher, desgl. in Torgau (H.).

b) Bei Bauämtern.

Rudolph, Regierungsbaumeister, Halle a. d. S. II (H.).
Heyne, desgl., Halle a. d. S. I (H.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Mosterts, Regierungsbaumeister in Zeitz (H.).
Hoßfeld, desgl. in Naumburg a. d. S. (H.).
Skutsch, desgl. in Halle a. d. S. (H.).
Rudhard, desgl. in Torgau (H.).

33. Regierung in Minden.

Biedermann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Zeuner, desgl. desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Dewald, Baurat in Paderborn (H.).
Niemann, desgl. in Höxter (H.).
Quast, desgl. in Minden (H.).
Gelhausen, desgl. in Bielefeld (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kühn, Baurat in Bielefeld (H.).

34. Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster i. W.

Clausen, Oberbaurat.
Koß, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Sandmann, Regier.- und Baurat.
Hermann (Paul), desgl. (M.).
Mappes, Baurat.

a) Vorstände von Bauämtern.

Offenberg, Baurat in Rheine.
Hinsmann, Regierungsbaumeister in Meppen.
Schneuzer, desgl. in Münster i. W.

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Jürgens, Reg.-Baumeister in Henrichenburg.
Kühne, desgl. in Lingen.

35. Regierung in Münster i. W.

Jaspers, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Moormann, desgl. desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Richter (Udo), Baurat, Münster II (H.).
Müller (Karl), Regierungsbaumeister in Recklinghausen (H.).
Paffendorf, desgl., Münster I (H).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Schindowski, Baurat in Münster (H.).

36. Regierung in Oppeln.

Haubach, Regierungs- und Baurat (H.).
Preiß, desgl. (W.).
Pabst, desgl. (H.).
Keysselitz, desgl. (H.).
Wittler, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Killing, Baurat in Leobschütz (H.).
Schultz (Georg), desgl. in Neustadt O.-S. (H.).
Klehmet, desgl. in Gleiwitz (W.).
Markgraf, desgl. in Kreuzburg O.-S. (H.).
Menzel, desgl. in Neiße (H.).
Ast, desgl. in Rybnik (H.).
Meerbach, Regierungsbaumeister in Groß-Strehlitz (H.).
Müchel, desgl. in Ratibor (H.).
Müller (Heinrich), Regierungsbaumeister in Kosel (H.).
Peters, desgl. in Oppeln (H.).
Decker, desgl. in Tarnowitz (H).
Küntzel, desgl. in Kattowitz (H.).

b) Bei Bauämtern.

Kahle, Reg.-Baumeister in Gleiwitz (W.). — Vertreter des zum Kriegsdienst eingezogenen Bauamtsvorstandes —.
Schultze (Otto), Regierungsbaumeister in Oppeln (H.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kniese, Regierungsbaumeister in Ratibor (H.).
Mackenthun, desgl. in Beuthen O.-S. (H.).

37. Regierung in Osnabrück.

Saring, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Landsberg, Baurat in Osnabrück (H.).
Brück, Regierungsbaumeister in Lingen (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kayser, Regierungsbaumeister in Osnabrück (H.).

38. Regierung in Posen.

Papke, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Lang, Regierungs- und Baurat (H.).
Brauer, desgl. (H.).
Kohte, desgl. (H.).
Renner, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hauptner, Geh. Baurat, Posen II (Baukreis Samter) (H.).
Winter, Baurat in Birnbaum (W.).
Teerkorn, desgl. in Schrimm (W.).
Schütte, desgl. in Rawitsch (H.).
Masberg, desgl. in Schrimm (H.).
Henschke, desgl. in Meseritz (H.).
Melcher, desgl. in Posen (W.).
Maier (Felix), Reg.-Baumeister in Lissa (H.).
Vogt, desgl. in Ostrowo (H.).
Schumann, desgl. in Wollstein (H.).
Müller (Friedr.), desgl. in Krotoschin (H.).
Schwennicke, desgl. in Wreschen (H.).
Frowein, desgl., Posen I (H.).
Garrelts, desgl., Posen III (H.).
Lehmann, desgl. in Obornik (H.).
Philippi, desgl. in Birnbaum (H.).
Staeding, desgl. in Jarotschin (H.).
N. N. in Kempen (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Cordes, Regier.-Baumeister in Posen. (H.).

39. Regierung in Potsdam.

1. Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen.

Lindner, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Müller (Paul), Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
Holmgren, desgl. desgl.
Mattern, Regierungs- und Baurat.
Scholz, Geheimer Baurat.
Teschner, Baurat.

a) Vorstände von Bauämtern.

Scheck, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat in Fürstenwalde.
Stüwert, Regier.- und Baurat in Rathenow.
Bronikowski, Baurat in Köpenick.
Jaenicke, desgl. in Neuruppin.
Heusmann, desgl. in Oranienburg.
Born, desgl. in Potsdam.
Stock, desgl. in Zehdenick.
Diete, desgl. in Genthin.
N. N. in Beeskow.
N. N. in Eberswalde.

b) Bei Bauämtern.

Kozlowski (Georg), Baurat in Köpenick.
Braun, Reg.-Baumeister in Fürstenwalde.
Kleinschmidt, desgl. in Oranienburg.
Sperling, desgl. in Rathenow.

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Aefke, Regierungsbaumeister in Eberswalde.
Piper, desgl. in Oranienburg.

Bergius, Reg.- u. Baurat in Oderberg (Mark).

2. Regierung.

Hagemann, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (H.).
v. Saltzwedel, desgl. desgl. (H.).
v. Pentz, desgl. desgl. (H.).
Roeßler, Regierungs- und Baurat (W.).
Weiß, Geheimer Baurat (H.).
Kauffmann, Baurat (W.).
Raasch, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Wichgraf, Geh. Baurat in Potsdam (H.).
Heydemann, Baurat, Berlin-Potsdam II (H.).
Kern, desgl., Berlin-Potsdam III (H.).
Winkelmann, desgl. in Jüterbog (H.).
Ulrich, desgl. in Freienwalde a. d. O. (H.).
Böttcher, desgl. in Angermünde (H.).
Schultz (Friedrich), desgl. in Templin (H.).
Schroeder (Gustav), desgl. in Beeskow (H.).
Süßapfel, desgl. in Perleberg (H.).
Steinbrecher, desgl. in Neu-Ruppin (H.).
Reichardt, desgl. in Prenzlau (H.).
Gilowy, desgl., Berlin-Potsdam I (H.).
Dammeier, desgl. in Brandenburg a. d. H. (H.).
Haußig, desgl. in Nauen (H.).
Gölitzer, Reg.-Baumeister in Wittstock (H.).
Dr.-Ing. Geßner, desgl. in Potsdam (Pol.).

b) Bei Bauämtern.

Schubart, Regierungsbaumeister in Berlin (Berlin-Potsdam III) (H.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Krecker, Baurat in Berlin-Dahlem (H.).

40. Regierung in Schleswig.

Gyßling, Regierungs- und Baurat (H.).
Eckardt, desgl. (H.).
Schmidt (Wilh.), desgl. (H.).
Zander (Wilh.), desgl. (W.).
Schönsee, desgl. (W.).
Eggert, desgl. (H.).
Reichelt, Baurat (W.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Lohr, Regierungs- u. Baurat, Kiel I (H.).
Jablonowski, Baurat in Hadersleben (H.).
Heßler, desgl. in Husum (W.).
Koldewey, desgl. in Husum (H.).
Engelhardt, desgl. in Schleswig (M.).
Liese, desgl. in Flensburg (W.).
Schiricke, desgl. in Glückstadt (W.).
Steinmatz, desgl. in Plön (W.).
Dr.-Ing. Dr. Jaenecke, desgl. in Schleswig (H.).
Ehrenberg, Regier.-Baumeister in Rendsburg (W.).
Jürgens, desgl. in Altona (H.).
Gerstenfeldt, desgl., Kiel II (H.).
Otto (Kurt), desgl. in Flensburg (H.).
Schäfer (Karl), desgl. in Tönning (W.).
Uchtenhagen, desgl. in Itzehoe (H.).

b) Bei Bauämtern.

Tönsmann, Reg.-Baumeister, Kiel I (H.).
Möring, desgl. in Plön (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Eggeling, Reg.-Baumeister in Tondern (H.).
Hassenstein, desgl. in Kiel (H.).
Verlohr, desgl. auf Helgoland (W.).

41. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (H.).

42. Regierung in Stade.

v. Stosch, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Dohrmann, desgl. desgl. (W.).
Steinicke, Regierungs- und Baurat (H.).
Martin, Regierungsbaumeister (W.).

Vorstände von Bauämtern.

Joseph, Regierungs- und Baurat in Geestemünde (W.).
Wesnigk, Baurat in Verden (H.).
Loeffelholz, desgl in Buxtehude (W.).
Kozlowski (Walt.), desgl. in Blumenthal (W.).
Herbst, desgl. in Neuhaus a. d. O. (W.).
Seeling, desgl. in Stade (H.).
Baumann, Regierungsbaumeister in Buxtehude (Baukreis York) (H.).
Wißmann, desgl. in Geestemünde (H.).
Mühle, desgl. in Lehe (H.).
N. N. in Stade (W.).

43. Regierung in Stettin.

Roesener, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (H.).
Kieseritzky, desgl. desgl. (W.).
Bueck, Regierungs- und Baurat (W.).
Hoschke, desgl. (H.).
Mentz, Baurat (H.).
Fischer, desgl. (M.).
Körner, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Rudolph, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat in Stettin (M.).
Niehrenheim, Regierungs- und Baurat in Swinemünde (Haf.).
Preller, Baurat in Greifenberg i. P. (H.).
Buchholz, desgl. in Stettin (W.).
Josephson, Reg.-Baumeister in Stettin (H.)
Eschner, desgl. in Swinemünde (Baukreis Usedom-Wollin) (H.).
Schräder, Regierungsbaumeister in Demmin (H.).
Stuermer, desgl. in Pyritz (Baukreis Greifenhagen) (H.).
Rosenfeld, desgl. in Naugard (H.).
Horn, desgl. in Anklam (H.).
Baller, desgl. in Stargard i. P. (H.).
Mehner, desgl. in Kammin i. P. (H).

b) Bei Bauämtern.

Gerecke, Regier.-Baumeister in Stettin (W.).
Wetzel, desgl. in Stettin (W.).
Krieg, desgl. in Swinemünde (Haf.).
Heiser, desgl. in Swinemünde (Haf.).
Mannsdorf, desgl. in Swinemünde (Haf.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Blumenthal, Baurat in Schwedt a. d. O. (W.).
Ostmann, Regierungsbaumeister in Greifenhagen (W.).
Mahlberg, desgl. in Stettin (H.).
Osterwold, desgl. in Stettin (H.).

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Nolda, Regierungsbaumeister in Schwedt a. d. O. (W.).

44. Regierung in Stralsund.

Hentschel, Regierungs- und Baurat (W.).
Peters, desgl. (H.).
Kropp, desgl. (H.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Westphal, Baurat, Stralsund Ost (W.).
Schulze (Bruno), desgl., Stralsund II (H.).
Drosihn, Regierungsbaumeister in Greifswald (H.).
Ruhtz, desgl., Stralsund West (W.).
Thorban, desgl., Stralsund I (H.).

b) Bei Bauämtern.

Schmidt (Erich), Regierungsbaumeister in Greifswald (H.). — Vertreter des zum Kriegsdienst eingezogenen Bauamtsvorstandes —.

45. Regierung in Trier.

Hartmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Hennicke, Regierungs- und Baurat (H.).
Molz, desgl. (H.).

---

a) Vorstände von Bauämtern.

Fülles, Baurat, Trier I (Baukreis Trier) (H.).
Schuster, desgl. in Trier (W.).
Lekve, desgl. in Saarbrücken (W.).
Pauwels, desgl., Trier II (Baukreis Bernkastel) (H.).
Schlochauer, desgl. in Saarbrücken (Pol.).
Kassbaum, Regierungsbaumeister in Saarbrücken (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Krencker, Regierungsbaumeister in Trier (H.).

46. Regierung in Wiesbaden.

Behrndt, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
Goltermann, desgl. desgl. (W.).

Volk, Regierungs- und Baurat (W.).
Radloff, desgl. (H.).
Stock, desgl. (H.).
Holtz, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hahn, Geh. Baurat in Frankfurt a. M. (W.).
Taute, Baurat, Wiesbaden I (Pol.).
Hallmann, desgl. in Rüdesheim (H.).
Richter, Baurat in Diez a. d. L. (W.).
Lucas, desgl. in Dillenburg (H.).
Neumann, desgl., Wiesbaden II (Pol.).
Stracke, Regierungsbaumeister in Montabaur (H.).
Rellensmann, desgl. in Wiesbaden (H.).
Birck, desgl. in Limburg (H.).
N. N. in Homburg v. d. Höhe (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Stausebach, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M. (H.).

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Germanus, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M. (W.).
Schmidt (Artur), desgl. in Hanau (W.).

II. Bei besonderen Bauausführungen usw.

a) Regierungs- und Bauräte.

Biecker in Köln (H.).
Cornelius in Berlin (H.).
Hertel, Geheimer Baurat, Dombaumeister in Köln (H.).
Cuny in Elberfeld (H.).
Hüter in Essen (H.).
Moeller in Hannover (H.).
Schmidt (Antonio) in Altona (H.).
Schramke in Breslau (H.).
Schultz (Hans W.), Geheimer Baurat in Kiel (W.).
Schwartz, desgl. in Berlin (H.).
Dr. Steinbrecht, desgl., Prof. in Marienburg (H.).
Wellmann, Regierungs- und Baurat in Swakopmund (Haf.).

b) Regierungsbaumeister.

Albermann in Königsberg i. Pr. (H.).
Behnes in Elberfeld (H.).
Birkholz in Hamm i. Westf. (H.).
Borchers in Saarburg i. Lothringen (H.).
Eckert in Görlitz (H.).
Eitner in Danzig (H.).
Fichtner in Burg in Dithm. (W.).
Freise in Kattowitz (H.).
Ihnken in Pforta (H.).
Jacobi in Burg i. Dithm. (W.).
Jordan in Halle a. d. S. (H).
Jüsgen in Magdeburg (H.).
Kießling in Köln (H).
Koenig in Breslau (H.).
Lücking in Köln (H.).
Lohse in Lüderitzbucht (W.).
Morin in Hannover (H.).
Pundt im Bereiche der Zivilverwaltung Polens (W.).
Reese, desgl. (W.).
Röttcher in Cassel (H.).
Schenck, Baurat in Saarbrücken (H.).
Steinbrink in Erfurt (H.).
Stendel in Posen (H.).
Trier, Baurat in Mülheim a. d. Ruhr (W.).
Voß, Baurat in Kiel (W.).

Ostpreußen, Wiederaufbau.

Hauptbauberatungsamt: Lange, Reg.- und Baurat in Königsberg.

Bauberatungsämter:

Regierungsbezirk Allenstein:

Roßwog, Diplomingenieur in Ortelsburg.
Lessing, Reg.-Baumeister in Neidenburg.
Kahm, Architekt in Soldau.
Kräutle, desgl. in Hohenstein.
Wolf, desgl. in Sensburg.
Brurein, desgl. in Lyck.
Lotz, Architekt in Johannisburg West.
Lubowski, Reg.-Baumeister a. D. in Johannisburg Ost.
Werz, Architekt in Lötzen.

Regierungsbezirk Gumbinnen:

Huntemüller, Reg.-Baumeister in Darkehmen.
Frick, Architekt in Stallupönen.
Erdmenger, Reg.-Baumeister in Pillkallen.
Wagner, Architekt in Tilsit.
Keller, Diplomingenieur in Goldap.
Roever, Reg.-Baumeister in Marggrabowa.
Wienandts, Regierungsbaumeister a. D. in Gumbinnen.
Kruchen, desgl. in Insterburg.
Hempel, Architekt in Angerburg.

Regierungsbezirk Königsberg:

Maul, Architekt in Domnau.
Locke, desgl. in Gerdauen.
Tuczek, Reg.-Baumeister in Wehlau.

III. Bei anderen Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Oberhofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses usw.

Königliche Schloßbaukommission:
Geyer, Oberhofbaurat, Direktor in Berlin.

a) Bei dem Oberhofmarschallamt Seiner Majestät des Kaisers und Königs:

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Kavel, desgl. in Berlin.
Wittig, desgl. in Potsdam.
Schonert, Hofbauinspektor in Berlin.

b) Mit der Leitung der Schloßbauten in den Provinzen beauftragt:

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat in Koblenz.
Cailloud, desgl. desgl. in Metz.
Buchwald, Baurat in Breslau.
Jacobi, desgl. in Homburg v. d. H.
Lohr, desgl. in Kiel.
Herrmann, desgl. in Liegnitz.
Stoeckicht, desgl. in Straßburg i. E.
Neumann, desgl. in Wiesbaden.
Saring, Reg.- u. Geh. Baurat in Osnabrück.
Lindemann, Regierungsbaumeister in Königsberg i. Pr.
Laur, Prof., Architekt und Landeskonservator in Hechingen.

c) Bei der Königl. Gartenintendantur.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Kavel, desgl. in Berlin.
Thielen, Regierungs- und Geheimer Baurat in Koblenz.
Jacobi, Baurat in Homburg v. d. H.

d) Bei dem Königl. Obermarstallamt.

Bohm, Hofbaurat in Berlin.

e) Bei dem Königl. Hofjagdamt.

Kavel, Hofbaurat in Berlin.
Wittig, desgl. in Potsdam.

Bei der Generalintendantur der Königlichen Schauspiele.

Genzmer, Geheimer Hofbaurat, Professor, Architekt der Königl. Theater in Berlin.
Heusgen, Regier.-Baumeister in Hannover.
Karst, Baurat in Cassel.

Bei der Hofkammer:

Temor, Hofkammer- und Geheimer Baurat in Berlin.
Holland, Hausfideikommißbaurat in Berlin.
Bosold, desgl. in Bromberg.

2. Beim Ministerium der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Lutsch, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat, Konservator der Kunstdenkmäler in Berlin.
Schultze (Richard), Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat in Berlin.

Stooff, Geheimer Regierungsrat in Berlin.

v. Lüpke, Regierungsrat, Vorsteher der Meßbildanstalt, in Berlin.
Hertel, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat, Dombaumeister in Köln.
Dr. Lucht, Baurat, Akademischer Baumeister in Greifswald.
Wille, Baurat, Architekt der Königlichen Museen in Berlin.

Mangelsdorff, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Klosterkammer in Hannover.
Danckwerts, Geheimer Baurat, Professor, Mitglied der Klosterkammer in Hannover.
Schmidt (Albert), Baurat, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Göttingen.
Becker, Baurat, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Hannover.
Arendt, Reg.-Baumeister, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Stettin.
Sander, desgl., Hilfsarbeiter bei der Klosterkammer in Hannover.
Ihnken, desgl., Baubeamter (auftrw.) der Landesschule in Pforta.

Provinzial- und Bezirkskonservatoren:

Dr. Dethlefsen, Baurat, Prof., Provinzialkonservator für Ostpreußen, in Königsberg i. Pr.
Schmid, Baurat, desgl. für Westpreußen, in Marienburg.
Dr. Kämmerer, Prof., Museumsdirektor, desgl. für Posen, in Posen.
Dr. Burgemeister, Landes-Baurat, desgl. für Schlesien, in Breslau.
Dr. Lemcke, Geh. Regierungsrat, Gymn.-Direktor a. D., Prof., desgl. für Pommern, in Stettin.
Goecke, Landesbaurat, Geh. Baurat, Prof., desgl. für Brandenburg (außer Berlin), in Berlin.
Hiecke, Landesbaurat, desgl. für Sachsen, in Halle a. d. S.
Ohle, Regierungsbaumeister, Landesbaumeister, Hilfsarbeiter, in Halle a. d. S.
Dr. Haupt, Prof., Provinzialkonservator für Schleswig-Holstein, in Preetz.
Siebern, Landesbaumeister, Prof., desgl. für Hannover, in Hannover.
N. N., desgl. für Westfalen, in Münster.
Dr. Renard, Professor, desgl. für die Rheinprovinz, in Bonn.
Dr. Meier, Hilfsarbeiter, in Bonn.
Wiedemann, Regierungsbaumeister, desgl., in Bonn.
Dr.-Ing. Dr. Holtmeyer, Baurat, Bezirkskonservator für Hessen-Cassel, in Cassel.

Luthmer, Geh. Baurat, Prof., Direktor der Kunstgewerbeschule, desgl. für Wiesbaden, in Frankfurt a. M.
Laur, Prof., Architekt, Landeskonservator für Hohenzollern, in Hechingen.

3. Beim Finanzministerium.

Knaut, Geheimer Ober-Finanzrat, vortragender Rat, in Berlin.

Dr.-Ing. Stübben, Geheimer Oberbaurat, Vorsitzender der Königl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Berlin-Grunewald.
Winther, Regierungsbaumeister, Stellvertreter des technischen Mitgliedes der Kgl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Posen.

4. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Keyßelitz, Geheimer Baurat, vortragender Rat in der Bergabteilung in Berlin.

Weber, Geheimer Regierungsrat im Landesgewerbeamt in Berlin.
Dr.-Ing. Muthesius, desgl. in Berlin.
v. Czihak, desgl. in Berlin.

Clauß, Geheimer Regierungs- u. Gewerbeschulrat in Erfurt.
Brettschneider, Geheimer Regierungs- u. Gewerbeschulrat in Münster.
Selle, Regierungs- u. Gewerbeschulrat in Posen.
Taubner, Prof., desgl. in Schleswig.
Danneberg, Oberlehrer, auftragsweise Regierungs- und Gewerbeschulrat in Magdeburg.

Dieckmann, Gewerbeschulrat, Baugewerkschuldirektor in Barmen.
Bluhm, Baugewerkschuldirektor in Erfurt.
Schau, desgl. in Essen (Ruhr).
Keil, Prof., desgl. in Königsberg i. Pr.
Braune, Prof., desgl. in Buxtehude.
Dr. Kewe, Prof., desgl. in Cassel.
Peters, Prof., desgl. in Neukölln.
Dr.-Ing. Weiske, Prof., desgl. in Rendsburg.
Knöll, Prof., desgl. in Dt.-Krone.

Giseke, Geheimer Baurat, Mitglied der Bergwerkdirektion in Saarbrücken.
Ziegler, Baurat, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Klausthal, in Klausthal.
Wedding, Baurat im Oberbergamtsbezirk Breslau, in Hindenburg.
van de Sandt, Regierungsbaumeister, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Dortmund und Mitglied der Bergwerkdirektion in Recklinghausen.
Liebich, Regier.-Baumeister in Saarbrücken.
Schwarz, Reg.-Baumeister in Saarbrücken.

5. Ministerium des Innern.

Claren, Regierungs- und Baurat, Wohnungsinspektor in Düsseldorf.

Bei der Königl. Landesanstalt für Wasserhygiene in Berlin-Dahlem:
Dr.-Ing. Reichle, Prof., Abteilungsvorsteher.
Dr.-Ing. Schiele, Baurat.
Groß, Bauinspektor.
Silber, Regierungsbaumeister.

6. Beim Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

A. Beim Ministerium.

Nolda, Wirklicher Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat (M.).
Böttger, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat (H.).
Nuyken, desgl. desgl. (M.).
Thoholte, desgl. desgl. (M.).
Mothes, desgl. desgl. (M.).
Noack, Geheimer Baurat, desgl. (H.).
Johann, Regier.-Baumeister, Hilfsarbeiter.

B. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

a) Meliorationstechnische Räte bei den Regierungen.

Recken, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, meliorationstechnischer Rat für die Regierungsbezirke Hannover, Hildesheim und Osnabrück der Provinz Hannover, in Hannover.
Hennings, desgl. desgl. desgl. für die Provinz Hessen-Nassau, in Cassel.
Fischer (Georg), desgl. desgl. desgl. für die Provinz Schlesien, in Breslau.
Knauer, desgl. desgl. desgl. für die Provinz Ostpreußen, in Königsberg.
Dubislav, Regierungs- und Baurat, meliorationstechnischer Rat für die Provinz Westfalen, in Münster.
Timmermann, desgl. desgl. für die Provinz Schleswig-Holstein, in Schleswig.
Sarauw, desgl. desgl. für die Provinz Pommern, in Stettin.
Klinkert, desgl. desgl. für die Provinz Sachsen, in Magdeburg.
Evers, desgl. desgl. für die Rheinprovinz und die Hohenzollernschen Lande, in Koblenz.
Arndt, desgl. desgl. für die Provinz Westpreußen, in Danzig.
Matz, desgl. desgl. für die Provinz Posen, in Posen.
Lotzin, desgl. desgl. für den Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O., in Frankfurt a. d. O.
Meyer (Wilhelm), desgl. desgl. für die Regierungsbezirke Lüneburg, Stade und Aurich, in Lüneburg.
Wichmann, desgl. desgl. für den Regierungsbezirk Potsdam, in Potsdam.

b) Meliorationsbaubeamte.

Graf, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Düsseldorf (I).
Krüger (Karl), desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Koblenz.
Denecke, desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Trier.

Müller (Karl), Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Breslau.

Herrmann, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Münster i. W.

Mahr, desgl. in Düsseldorf (bei der Generalkommission).

Schüngel, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Düsseldorf (II).

Drees, desgl. desgl. in Cassel.

Rotzoll, Baurat in Posen (beim Meliorationsbauamt).

Seefluth, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Frankfurt a. d. O.

Mierau, desgl. desgl. in Magdeburg (I).

Wenzel, desgl. desgl. in Fulda.

Schmidt (Karl), desgl. desgl. in Aachen.

Keune, Baurat in Münster i. W. (bei der Generalkommission).

Rogge, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Wiesbaden.

Ringk, desgl. desgl. in Stettin.

Schrader, desgl. desgl. in Hannover.

Ullrich, desgl. desgl. in Danzig.

Busch, desgl. desgl. in Hildesheim.

Brauer, desgl. desgl. in Allenstein.

Linsert, desgl. desgl. in Stralsund.

Czygan, desgl. desgl. in Charlottenburg.

Helmrich, desgl. desgl. in Liegnitz.

Fritze, desgl. desgl. in Lötzen.

Drescher, Baurat in Koblenz (bei der Regierung).

Scholtz, desgl. in Stettin (bei der Regierung).

Blell, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Hagen.

Diemer, desgl. desgl. in Aurich.

Schweichel, desgl. desgl. in Merseburg.

Sunkel, Baurat in Düsseldorf (bei der Generalkommission).

Niemeyer, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Dillenburg.

Waldheim, desgl. desgl. in Königsberg (I).

Köpke, desgl. desgl. in Oppeln (II).

Jacoby, desgl. desgl. in Köslin.

Schmidt (Fritz), desgl. desgl. in Stade.

Rössing, desgl. desgl. in Königsberg (II).

Kufert, desgl. desgl. in Konitz.

Müller (Ferdinand), desgl. desgl. in Potsdam.

Rothe, desgl. desgl. in Tilsit.

Schirmer, desgl. desgl. in Schleswig.

Ibrügger, desgl. desgl. in Minden.

Rittersporn, Baurat in Kottbus (beim Meliorationsbauamt).

Hummell, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Lippstadt.

Freund, desgl. desgl. in Bromberg.

v. Reiche, desgl. desgl. in Kottbus.

Schroeter (Fritz), Baurat in Charlottenburg (beim Meliorationsbauamt).

Hoffmann (Otto), Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Insterburg.

Wedemeyer, desgl. desgl. in Neumünster.

Schroeder (Otto), desgl. desgl. in Posen.

Damm, desgl. desgl. in Marienwerder.

Mayburg, desgl. desgl. in Celle.

Klaus, Regierungsbaumeister in Magdeburg (beim Meliorationsbauamt I).

Nebel, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Briesen.

Wolle, desgl. desgl. in Czarnikau.

Dockendorf, desgl. desgl. in Erfurt.

Demont, desgl. desgl. in Lüneburg.

Humburg, desgl. desgl. in Stolp.

Boesch, desgl. desgl. in Bonn.

Stadermann, desgl. desgl. in Osnabrück.

Bartholdi, desgl. stellv. Vorstand des Meliorationsbauamts in Kottbus.

Ehrhardt, Regierungsbaumeister in Erfurt (beim Meliorationsbauamt).

Schmude, desgl. in Stade (beim Meliorationsbauamt).

Kosack, desgl. in Königsberg (beim Meliorationsbauamt I).

Liczewski, desgl. in Danzig (beim Meliorationsbauamt).

Brey, desgl. in Magdeburg (beim Meliorationsbauamt I).

Frank, desgl. in Oppeln (beim Meliorationsbauamt II).

Wölfert, desgl. in Neumünster (beim Meliorationsbauamt).

Gumtz, desgl. in Osnabrück (beim Meliorationsbauamt).

Schäfer, desgl. in Schleswig (beim Meliorationsbauamt).

Heubült, desgl. in Cassel (beim Meliorationsbauamt).

Klett, desgl. in Köslin (beim Meliorationsbauamt).

Timm, desgl., in Osnabrück (beim Meliorationsbauamt).

c) Ansiedlungskommission für die Provinzen Westpreußen und Posen in Posen.

Krug, Regierungs- und Baurat (M.).

Dr. Wallbrecht, Regierungsbaumeister (H.).

Günther, desgl. (H.).

Neumann, desgl. (H.).

Hahn, desgl. (H.).

Grosser, desgl. (H.).

C. Außerdem:

Krüger (Emil), Geh. Baurat, Prof. f. Kulturtechnik und Meliorationswesen an der landwirtschaftl Hochschule in Berlin.

Heimerle, Baurat, Prof. f. Kulturtechnik und Meliorationswesen an der landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf.

Richter, Baurat, Vorsteher der Abteilung für Meliorationswesen des Kaiser-Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg.

7. Diplomatischen Vertretungen im Auslande sind zugeteilt:

Offermann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Zürich (W.).

Hoebel, Regierungsbaumeister, in Konstantinopel (W.).

8. Bei den Provinzialbauverwaltungen.

Provinz Ostpreußen.

Stahl, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau) in Königsberg.

Ploke, Landesbaurat (für Hochbau) in Königsberg.

Bruncke, Baurat, Provinzialbaurat, Vorstand des Landesbauamts in Tilsit.

Kühn, Provinzialbaurat, Vorstand des Landesbauamts in Königsberg.

Schroeder, desgl., Vorstand des Landesbauamts in Allenstein.

Delp, Landesbaumeister, Vorstand des Landesbauamts in Insterburg.

Provinz Westpreußen.

Riepe, Landesbaurat in Danzig-Langfuhr.

Hennings, desgl. in Danzig-Langfuhr.

Harnisch, Baurat, Landesbauinspektor in Danzig-Langfuhr.

Meisinger, Provinzialbaumeister in Elbing.

Charisius, Regierungsbaumeister in Danzig (Landesneubauamt).

Provinz Brandenburg.

Techow, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau) in Berlin.

Goecke, Geh. Baurat, Professor, Provinzialkonserv., Landesbaurat (für Hochbau) in Berlin.

Friedenreich, Baurat, Landesbauinspektor (Straßenbau) in Berlin.

Neujahr, desgl. desgl. (H.) in Berlin.

Lang, Landesbauinspektor (H.) in Berlin.

Hedwig, desgl. (Tiefbau und Melioration) in Berlin.

Dr. Jung, desgl. (H.) in Berlin.

Schleicher, desgl. (H.) in Berlin.

Provinz Pommern.

Drews, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Stettin.

Viering, Landesbaumeister in Stettin.

Rabien, Regierungsbaumeister a. D., Leitung des Neubaues des Wasserkraftwerkes Altspringe (Kr. Dramburg).

Provinz Posen.

Körner, Landesbaurat in Posen.

Gravenhorst, Landesbauinspektor in Posen.

Sturm, Regierungsbaumeister in Posen.

John, Baurat, Landesbauinspektor in Lissa i. P.

Vogt, desgl. desgl. in Gnesen.

Pollatz, desgl. desgl. in Nakel.

Ziemski, desgl. desgl. in Posen.

Schönborn, desgl. desgl. in Bromberg.

Bartsch, desgl. desgl. in Meseritz.

von der Osten, Landesbauinspektor in Rogasen.

Schiller, desgl. in Krotoschin.

Freystedt, desgl. in Posen.

Provinz Schlesien.

Lau, Geh. Baurat, Landesbaurat in Breslau.

Gretschel, desgl. desgl in Breslau.

Dr. Burgemeister, Provinzialkonservator, Landesbaurat in Breslau.

Ansorge, Baurat, Oberlandesbauinspektor, Vorsteher des technischen Tiefbaubureaus in Breslau.

Rasch, Baurat, Landesbauinspektor in Oppeln.
Wentzel, desgl. desgl. in Breslau.
Janetzki, desgl. desgl. in Breslau.
Jahn, Landesbauinspektor in Schweidnitz.
Wolf, desgl. (Flußbauamt) in Hirschberg.
Beiersdorf, desgl. in Görlitz.
Kraefft, desgl. in Breslau.
Häusel, desgl. in Breslau.
Reumann, desgl. (Flußbauamt) in Liegnitz.
Elmer, desgl. (Flußbauamt) in Neiße.
Holzmann, desgl. (Flußbauamt) in Rothenburg (O.-L.)
Häusel, desgl. in Neustadt (O.-S.).

Provinz Sachsen.

Ruprecht, Landesbaurat in Merseburg.
Hiecke, desgl., Provinzialkonservator, in Halle a. d. S.
Linsenhoff, Landesbaurat in Merseburg.
Gößlinghoff, Baurat, Landesbaumeister in Halle a. d. S., vertretungsweise mit Wahrnehmung der Geschäfte des Landesbaurats für die Straßenverwaltung beauftragt.
Ohle, Landesbaumeister in Halle a. d. S.
Vagt, Regierungsbaumeister in Merseburg.

Gößlinghoff, Baurat, Landesbaumeister in Halle a. d. S.
Schellhaas, desgl. desgl. in Erfurt.
Binkowski, desgl. desgl. in Magdeburg.
Lucko, desgl. desgl. in Wittenberg.
Nikolaus, Landesbaumeister in Mühlhausen i. Th.
Grulich, desgl. in Weißenfels.
Selig, desgl. in Eisleben.
Claußen v. Finck, desgl. in Gardelegen
Niemack, desgl. in Stendal.

Provinz Schleswig-Holstein.

Gätjens, Landesbaurat (für Wegewesen) in Kiel.
Keßler, desgl. (für Hochbau) in Kiel.
Hinrichs, Regierungsbaumeister a. D., techn. Hilfsarbeiter (für Wegewesen) in Kiel.

Andresen, Landesbauinspektor in Pinneberg.
Küssner, desgl. in Plön.
Bruhn, desgl. in Itzehoe.
Plamböck, Baurat, Landesbauinspektor in Heide i. H.
Noesgen, Landesbauinspektor in Flensburg.
Schmidt, desgl. in Hadersleben.

Provinz Hannover.

Nessenius, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Straßenbau) in Hannover.
Magunna, Landesbaurat (für Hochbau) in Hannover.
Scheele (Ernst), desgl. (für Straßenbau) in Hannover.
Müller-Touraine, desgl. (für Kleinbahnen) in Hannover.
Scheele (Wilhelm), Landesbaumeister (für Hochbau) in Hannover.
Siebern, Landesbaumeister, Prof., Provinzialkonservator, in Hannover.
Jordan, Landesbaumeister (für Straßenbau) in Hannover.
Meiners, desgl. (für Straßenbau) in Hannover.
Kohlmeyer, desgl. (für Kleinbahnen) in Hannover.
Eckert, desgl. (für Straßenbau) in Hannover.

Brüning, Baurat, Landesbaumeister in Göttingen.
Uhthoff, desgl. desgl. in Aurich.
Gloystein, desgl. desgl. in Celle.
Strebe, desgl. desgl. in Goslar.
Pagenstecher, Landesbaumeister in Osnabrück.
Heß, desgl. in Hildesheim.
Bladt, desgl. in Hannover II.
Erdmann, desgl. in Lüneburg.
Narten, desgl. in Stade.
Kesselhut, desgl. in Uelzen.
Metz, desgl. in Geestemünde.
Grote, desgl. in Lingen.
Carl, desgl. in Leer.
Westermann, desgl. in Northeim.
v. Reiche, desgl. in Nienburg.

Provinz Westfalen.

Waldeck, Geh. Baurat, Landesrat u. Landesbaurat (für Tiefbau) in Münster.
Zimmermann, Landesrat und Landesbaurat (für Hochbau) in Münster.
Teutschbein, Landesbauinspektor (Kleinbahnabteilung) in Münster.

Schmidts, Baurat, Provinzialbaurat in Hagen.
Schleutker, Provinzialbaurat in Paderborn.
Tiedtke, desgl. in Dortmund.
Laar, desgl. in Bielefeld.
Schleppinghoff, desgl. in Bochum.
Müller, Landesbauinspektor in Siegen.
Planeth, desgl. in Soest.
Mittsdörffer, desgl. in Meschede.
N. N., desgl. in Münster.

Provinz Hessen-Nassau.

a) Bezirksverband des Regierungsbezirks Cassel.

Hasselbach, Baurat, Landesbaumeister, beauftragt mit den Geschäften des Vorstandes der Abteilung IV in Cassel.
Dr.-Ing. Dr. Holtmeyer, Baurat, Landesbaumeister (für die Inventarisation der Bau- und Kunstdenkmäler für den Regierungsbezirk Cassel), Bezirkskonservator in Cassel.
Fitz, Baurat, Landesbaumeister, bautechnischer und Revisionsbeamter bei der Hessischen Brandversicherungsanstalt in Cassel.

Xylander, Geheimer Baurat, Landesbaumeister in Hersfeld.
Wohlfarth, Baurat, Landesbaumeister in Hanau.
Lambrecht, desgl. desgl. in Hofgeismar.
Köster, Landesbauinspektor in Cassel.
Winkler, Landesbaumeister in Gelnhausen.
Schmohl, desgl. in Marburg.
Jacob, desgl. in Eschwege.
Vespermann, desgl. in Treysa.
Beck, desgl. in Rotenburg a. d. F.
Wolff, desgl. in Fulda.

b) Bezirksverband des Regierungsbezirks Wiesbaden.

Leon, Baurat, Landesbaurat in Wiesbaden.
Müller (Kurt), Landesbaumeister (für Hochbauten) in Wiesbaden.

Bethäuser, Landesbauinspektor, Brandversicherungsinspektor der Nassauischen Brandversicherungsanstalt in Wiesbaden.

Sauer, Baurat, Vorstand des Landesbauamts in Wiesbaden.
Scherer, desgl. desgl. in Idstein i. T.
Ameke, desgl. desgl. in Diez a. d. L.
Henning, desgl. desgl. in Oberlahnstein.
Rohde, desgl. desgl. in Dillenburg.
Wernecke, desgl. desgl. in Frankfurt a. M.
Schneiders, Landesbaumstr. in Marienberg.
Müller (Karl), desgl. in Montabaur.

Rheinprovinz.

Ostrop, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
Schweitzer, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau), Dirigent der Abteilung für Straßenbauwesen in Düsseldorf.
Esser, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Quentell, desgl. desgl. (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Baltzer, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
Thomann, Baurat, Landesbauinspektor (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Hirschhorn, Landesbauinspektor (für Hochbau) in Düsseldorf.
Lindmüller, Landesbauinspektor (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Penners, Regierungsbaumeister (für Hochbau) in Euskirchen.
Schlenstedt, Landesbaumeister (für Tiefbau) in Kochem.

Hasse, Baurat, Landesbauinspekt. in Siegburg.
Becker, desgl. desgl. in Koblenz.
Weyland, desgl. desgl. in Bonn.
Musset, desgl. desgl. in Düsseldorf.
Hübers, desgl. desgl. in Köln-Lindenthal.
Inhoffen, desgl. desgl. in Aachen Süd.
Heinekamp, Landesbauinspektor in Krefeld.
Becker, desgl. in Trier.
Lenck, desgl. in Cleve.
Crescioli, desgl. in Saarbrücken.
Schreck, desgl. in Kreuznach.
Scharlibbe, desgl. in Gummersbach.
Starcke, desgl. in Prüm.
Doergens, desgl. in Kochem.
Russell, desgl. in Aachen Nord.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Sigmaringen.

IV. Bei der Reichsverwaltung.

A. Beim Auswärtigen Amt.

Deutsches Institut für Ägyptische Altertumskunde.

Dr. Borchardt, Professor, Geheimer Regierungsrat, Direktor des Instituts, z. Zt. in Berlin.

B. Beim Reichs-Kolonialamt.

a) Zentralverwaltung.

Baltzer, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Fischer, desgl. desgl.
Ruthe, Kaiserl. Regierungs- und Baurat.
Schubert, desgl.
Wilsdorf, Regierungsbaumeister.

b) Schutzgebiet Deutsch-Ostafrika.

Brandes, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Baureferent.
Allmaras, desgl., Eisenbahn-Referent.
Koenig, Baurat, Leiter des Bauwesens.
Batzner, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.
Lieb, Regierungsbaumeister.
Heckel, desgl.
Molfenter, Regierungsbaumeister.
Kessler, desgl.
Schmidt (Johannes), desgl.
Becker (Kurt), desgl.
Heekt, desgl.

c) Schutzgebiet Kamerun.

Eitel, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.
Andreä, Regierungsbaumeister.
Kalweit, desgl.
Bundschuh, desgl.
Dr.-Ing. Eifler, desgl.
Helle, desgl.
Mayer, desgl.
Günther, desgl.
Pick, desgl.
Bartling, Diplomingenieur.
Dreier, desgl.

d) Schutzgebiet Togo.

Laverrenz, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.
Schulemann, Regierungsbaumeister.

e) Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika.

Reinhardt, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Referent des Eisenbahnwesens.
Wellmann, Königl. Regierungs- u. Baurat, Leiter des Seebauwesens.
Weiske, Eisenbahn-Betriebsdirektor.
Redecker, Baumeister, Leiter des Hochbauwesens.
Steiner, Regierungsbaumeister, Sachverständiger für Dammbau.
Lohse, Regierungsbaumeister.
Herrmann, desgl.
Schmidt (Gustav), desgl.

f) Schutzgebiet Neu-Guinea.

Dr. Lederer, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Bau-Referent.

C. Beim Reichsamt des Innern.

Hückels, Kaiserlicher Wirklicher Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Herrmann, Kaiserlicher Geheimer Baurat, ständiger Hilfsarbeiter.
Schunke, Direktor [mit dem Range eines Rates III. Klasse] des Schiffsvermessungsamtes in Berlin.

Reichsversicherungsamt.

Dr.-Ing. Hartmann (Konrad), Senatspräsident, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat, Königl. Preuß. Professor.
Hermann (Hans Paul), Regierungsrat.

Reichsversicherungsanstalt für Angestellte.

Seifert, Kaiserl. Regierungsrat.

Reichsgesundheitsrat.

Keller, H., Wirklicher Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Dr.-Ing. Jahn, Regierungsrat, Reichsinspektor für die Schiffsingenieur- und Maschinistenprüfungen.

Pensky, Baurat, } Mitglieder der Kaiserl. Normaleichungskommission.
Dr.-Ing. Meuth, Königlich Württemberg. Baurat, }

Kaiserliches Kanalamt in Kiel.

a) Reichsbeamte.

Lütjohann, Geheimer Baurat, Kaiserl. Regierungs- und Baurat in Kiel.
Hayßen, Kaiserl. Regierungsbaumeister in Holtenau.
Wermser, desgl. in Rendsburg.
Bohlmann, desgl. in Brunsbüttelkoog.
Sohn, Vorsteher der Plankammer und des techn. Bureaus, in Kiel.

b) Für den Erweiterungsbau überwiesene Königl. Preuß. Baubeamte.

Schultz (Hans W.), Geh. Baurat, Königl. Regierungs- u. Baurat, technischer Leiter des Erweiterungsbaues, in Kiel.
Voß, Königl. Baurat, Vorsteher des Brückenbauamts, in Kiel.
Jacobi, Königl. Regierungsbaumeister (W.), Hilfsarbeiter beim Bauamt II, in Burg i. Dithmarschen.

D. Beim Reichsschatzamt.

Müßigbrodt, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat, Professor in Berlin.

E. Bei der Reichsbank.

Dr.-Ing. Nitze (Philipp), Kaiserl. Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter bei dem Reichsbankdirektorium, in Berlin.

F. Bei dem Reichs-Eisenbahnamt.

Petri, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, Stellvertreter des Präsidenten, in Berlin.
Lohse, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.
Diesel, desgl. desgl. in Berlin.
Gadow, desgl. desgl. in Berlin.
Loewel, Geh. Baurat, vortr. Rat in Berlin (z. Z. Abteilungsvorstand bei der Militär-General-Eisenbahndirektion in Brüssel).

G. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Reiffen, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.
Zirkler, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.
Dr.-Ing. Kommerell, Baurat in Berlin.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

a) Bei der Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen.

Abteilungsvorsteher:

Rhode, Oberbaurat, ständiger Vertreter des Präsidenten.
v. Bose, Ober- und Geheimer Baurat.
Rohr, Oberbaurat.

Mitglieder der Generaldirektion:

Roth, Geheimer Baurat.
Fleck, desgl.
Wagner, Regierungs- und Baurat.
Storm, desgl.
Dircksen, desgl.
Scheuffele, desgl.
Baltin, desgl.
Koch, desgl.
Caesar, desgl.
Kilp, desgl.
Budczies, desgl.
Renz, desgl.
Fuchs, desgl.
Frey, desgl.

Hilfsarbeiter der Generaldirektion:

Clemens, Baurat.
Bergmann, desgl.
Dr.-Ing. Jordan, desgl.
Richard, desgl.
Stoeckicht, desgl.
Fraustadt, Regierungsbaumeister.
Beyer, desgl.
Löliger, desgl.
Fesser, desgl.
(Sämtlich in Straßburg.)

Seuffert, Regierungsbaumeister in Saarburg.
Bauer, desgl. in Diedenhofen.

Amtsvorstände:

Kaeser, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Kolmar.
Lawaczeck, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Straßburg.
Kuntz, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts *A* in Bischheim.
Drum, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Saargemünd.
Antony, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Saargemünd.
Goebel, Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Hagenau.
Reisenegger, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Saargemünd.
Hartmann, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Straßburg.
Weih, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 3 in Saargemünd.
Conrad, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Metz.
Brenner, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Mülhausen.
Winkelhaus, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Diedenhofen.
Klockow, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Mülhausen.
Custodis, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Metz.
Jordan (Karl), Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Schlettstadt.
Marquardt, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Saarburg.
Schweth, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Mülhausen.
Ewald, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Mülhausen.
Stübel, Regierungsbaumeister, Vorstand des Betriebsamts 2 in Diedenhofen.
Wetzlich, desgl., Vorstand des Betriebsamts 2 in Saarburg.
Lohmann, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts 2 in Metz.
Koller, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts 3 in Metz.
Labrosse, desgl., beim Betriebsamt Diedenhofen 1.
Fröhlich, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Merzig.
Ammermann, Regierungsbaumeister, Vorstand des Werkstättenamts *A* in Montigny.
Lentz, desgl., Vorstand des Maschinenamts in Diedenhofen.
Hey, desgl., Vorstand der Bauabteilung 1 in Mülhausen.
Borchers, desgl., Vorstand der Bauabteil. 2 in Saarburg und in Mülhausen.
Kretschmer, desgl., Vorstand des Werkstättenamts *B* in Bischheim.
Scherer, desgl., Vorstand der Bauabteilung 1 in Saarburg.
Klumpp, desgl., Vorstand des Werkstättenamts *B* in Montigny.
Münzer, Regierungsbaumeister, Vorstand der Bauabteilung in Straßburg.
Sturm, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Metz.
Lehmann, desgl., Vorstand der Bauabteilung Münzthal.
Klemme, desgl., auftrw. Vorstand des Werkstättenamts Niederjeutz.
Beil, desgl., Vorstand der Bauabteilung Diedenhofen.

b) Bei der der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

Amtsvorstände:

Spach, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Luxemburg.
Caspar, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Luxemburg.
Hammes, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 3 in Luxemburg.
Seidel, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Luxemburg.
Andrae, Regierungsbaumeister, Vorstand der Bauabteilung 4 in Luxemburg.
Esser, Regierungsbaumeister beim Maschinenamt in Luxemburg.

H. Bei der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung.

Buddeberg, Geheimer Baurat, vortragender Rat im Reichs-Postamt in Berlin.
Lerche, Baurat, Ober-Telegrapheningenieur in Berlin.
Hoffmann (Kurt), Telegrapheningenieur in Berlin.

Hintze, Geheimer Baurat, Postbaurat in Stettin.
Winckler, desgl. desgl. in Dresden.
Prinzhausen, desgl. desgl. in Königsberg (Pr.).
Wohlbrück, desgl. desgl. in Schwerin.
Robrade, desgl. desgl. in Breslau.
Eiselen, Geheimer Baurat, Postbaurat in Cassel.
Wildfang, desgl. desgl. in Leipzig.
Langhoff, Geheimer Baurat, Postbaurat in Düsseldorf.
Wittholt, Postbaurat in Hannover.
Spalding, Postbaurat in Berlin.
Wiese, desgl. in Erfurt.
Sucksdorff, desgl. in Straßburg (Els.).
Ratzeburg, desgl. in Halle (Saale).
Höfig, desgl. in Frankfurt (Main).
Meyer, desgl. in Berlin.
Auhagen, desgl. in Düsseldorf.
Echternach, desgl. in Potsdam.
Deetz, desgl. in Köln.
Peisker, desgl. in Karlsruhe (Baden).
Kasten, Baurat, Postbauinspektor in Berlin.
Friebe, Postbaurat in Dortmund.
Rahm, Postbaurat in Berlin.
Martini, Baurat in Hamburg.
Bertram, Baurat, Postbauinspektor in Danzig.
Hoffmann (Willy), Regierungsbaumeister in Berlin.
Pein, Regierungsbaumeister in Gumbinnen.
Berghoff, desgl. in Hamburg.
Naumann, Regierungsbaumeister in Posen.
Hubrig, desgl. in Leipzig.
Lempp, desgl. in Berlin.
Seckt, desgl. in Berlin-Friedenau.
Hake, desgl. in Mülhausen (Els.).
Tietze, desgl. in Köln.
Schrock, desgl. in Frankfurt (Main).
Lohoff, desgl. in Weimar.
Dr.-Ing., Stübinger desgl. in Berlin.

Bei der Reichsdruckerei in Berlin:
Rubach, Geheimer Regierungsrat.
Dr.-Ing. Nicolaus, Baurat.
Gaedicke, Regierungsbaumeister.

Hasak, Regierungs- und Baurat, Mitglied des künstlerischen Sachverständigen-Ausschusses der Reichsdruckerei in Berlin.

I. Bei dem preußischen Kriegsministerium in Berlin und im Bereich desselben.

a) Im Ministerium.

Bauabteilung.

Wutsdorff, Geh. Oberbaurat, Abteilungschef.

a) Vortragende Räte.

Schultze, Geheimer Baurat.
Wellroff, desgl.
Zeyß, desgl.
Wefeis, desgl.
Gerstenberg, desgl.
Meyer (Martin), desgl.

b) Hilfsreferent.

Krebs, Intendantur- und Baurat.

c) Technische Hilfsarbeiter.

Klatten, Baurat.
Bruker, desgl.
Richter (Erich), Regierungsbaumeister (z. Zt. in Demblin).
Dohmen, desgl.
Kemper, desgl.
Schmidt (Alfred), desgl.
Wiesen, desgl. (z. Zt. in Brest-Litowsk).
Bredtschneider, desgl.
Arnade, desgl.
Schultze (Kurt), desgl.
Roßkotten, desgl. (nicht etatm.).

b) Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Bei dem Garde-Korps.

Rudelius, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
Ludwig, desgl. in Berlin (z. Zt. in Belgien).
Klingelhöffer, Baurat in Potsdam II.
Prey, desgl. in Berlin III.
Pospieszalski, desgl. in Berlin V (z. Zt. in Rumänien).
Erler, Regierungsbaumeister in Berlin IV.
Köhler, desgl. in Berlin II.

2. Bei dem I. Armee-Korps.

Boettcher (Friedr.), Intendantur- und Baurat in Königsberg i. Pr.
John, desgl. in Königsberg i. Pr.
Wiesebaum, Baurat in Gumbinnen.
Tischmeyer, desgl. in Königsberg i. Pr.
Boettcher (Oskar), desgl. in Königsberg i. Pr. I.
Luedecke, desgl. in Königsberg i. Pr. III (z. Zt. in Brest-Litowsk).
Huntemüller, Regierungsbaumeister, technischer Hilfsarbeiter b. d. stellv. Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
Ahrendts, Regierungsbaumeister in Königsberg i. Pr. II.
Ahlemann, desgl. in Insterburg.
Böhm, desgl. in Insterburg.

3. Bei dem II. Armee-Korps.

Kneisler, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Stettin.
Sonnenburg, desgl. in Stettin.
Doege, Baurat in Stettin I.
Goßner, desgl. in Kolberg.
Schwenk, desgl. in Stralsund.
Metternich, Regierungsbaumeister in Bromberg.
Münster, desgl. in Schneidemühl.
Gressung, Reg.-Baumeister in Stettin II.
Stegmann, desgl. in Stettin.
Hoffmann, desgl., techn. Hilfsarbeiter der stellv. Intendantur II. A.-K. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Korps.

Knirck, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Berlin.
Dr.-Ing. Meyer, Intendantur- und Baurat in Berlin.
Berghaus, Baurat in Frankfurt a. d. O.
Graßmann, desgl. in Küstrin.
Doepner, desgl. in Spandau I.
Herm, Regierungsbaumeister in Berlin VI.
Cramer, desgl. in Jüterbog.
Krause, desgl. in Jüterbog.
Andreae, desgl. in Küstrin.
Kämmer, desgl. in Jüterbog.

5. Bei dem IV. Armee-Korps.

Jacoby, Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
Schulz, desgl. in Magdeburg.
Schirmacher, Baurat in Magdeburg II.
Rahmlow, desgl. in Magdeburg III.
May, Regierungsbaumeister in Halle a. d. S.
Schmidt (Julius), desgl. in Magdeburg I.
Rudnicki, desgl. in Wittenberg.
Zwingmann, desgl. in Altenburg.
Schumacher, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des IV. A.-K. in Magdeburg.

6. Bei dem V. Armee-Korps.

Machwirth, Intendant.- u. Baurat in Posen.
Stegmann, desgl. in Posen.
Paepke, Baurat in Liegnitz.
Liebenau, desgl. in Glogau.
Volk, desgl. in Posen III.
Zimmermann, desgl. in Posen I.
Boyer, Regierungsbaumeister in Posen II.
Rauscher, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des V. A.-K. in Posen (z. Zt. in Grodno).
Ismer, Regierungsbaumeister in Hirschberg.
Daehn, desgl. in Sagan.
Grimpe, desgl. in Posen.
Löcher, desgl. in Liegnitz.
Meyer (Kurt), desgl. in Posen.
Moser, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des V. A.-K. in Posen.
Heller, Regierungsbaumeister in Pleschen.

7. Bei dem VI. Armee-Korps.

Borowski, Intendantur- u. Baurat in Breslau.
Gortzitza, desgl. in Breslau.
Trautmann, Baurat in Breslau II.
Teichmann, desgl. in Breslau I.
Zeising, desgl. in Neiße.
Clouth, Regierungsbaumeister in Gleiwitz.
König, desgl. in Tarnowitz.
Langen, desgl. in Gleiwitz (z. Zt. in Gent).
Hasche, desgl. in Breslau.
Appelt, desgl. in Gleiwitz (z. Zt. in Libau).
Asbach, Regier.-Baumeister in Glatz.
Klinkert, desgl. in Lamsdorf.
Dahms, desgl. in Lublinitz.

8. Bei dem VII. Armee-Korps.

Rathke, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Münster.
Goedtke v. Adlersberg, Intendantur- und Baurat in Münster.
Koppers, Baurat in Düsseldorf.
Graebner, desgl. in Paderborn.
Kringel, desgl. in Wesel.
Elle, desgl. in Münster.
Sponholz, Reg.-Baumeister in Minden.
Linz, desgl. in Münster.
Wagner (Karl), desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des VII. A.-K. in Münster (z. Zt. in Brüssel).
Lücker, Regier.-Baumeister in Düsseldorf.

9. Bei dem VIII. Armee-Korps.

Benetsch, Intendantur- u. Baurat in Koblenz.
Mayr, desgl. in Koblenz.
Roeßler, Baurat in Köln III.
Kaiser, desgl. in Koblenz I.
Gottke, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.
Richter (Karl), Baurat in Köln II.
Wagner (Max), desgl. in Köln I.
Pfleiderer, desgl. in Bonn.
Schultze, Reg.-Baumeister in Koblenz II.
Baumgärtner, desgl. in Aachen (z. Zt. in Lüttich).
Cudell, desgl. in Köln.
Gentz, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.
Bielefeldt, Regierungsbaumeister in Trier.
Reischig, desgl. in Bonn.

10. Bei dem IX. Armee-Korps.

Goebel, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Altona.
Sorge, desgl. in Altona.
Hagemann, Baurat in Altona II.
Steinebach, desgl. in Ratzeburg.
Jacobi, desgl. in Altona I.
Hunger, desgl. in Lübeck.
Sonnenburg, desgl. in Schwerin.
Schulenburg, Regierungs-Baumeister in Rendsburg.
Bösenberg, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des IX. A.-K. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Korps.

Siburg, Intendantur- u. Baurat in Hannover.
Mascke, desgl. in Hannover.
Herzog, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des X. A.-K. in Hannover.
Schwetge, Baurat in Braunschweig.
Müller, desgl. in Hannover II (z. Zt. in Warschau I).
Ahrendt, desgl. in Oldenburg.

Kahl, Regierungsbaumeister in Hannover I.
Kunert, desgl. in Hannover.
Ellerbrock, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des X. A.-K. in Hannover (z. Zt. in Wilna).
Soppart, Regierungsbaumeister in Hannover (z. Zt. in Konstanza).
Lehmann, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des X. A.-K. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Korps.

Stahr, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Cassel.
Benda, Intendantur- und Baurat in Cassel (z. Zt. in Warschau).
Stuckhardt, Baurat in Erfurt I.
Scholze, desgl. in Erfurt II.
Stroh, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Cassel.
Schettler (Johannes), Baurat in Cassel I.
Dupont, Regierungsbaumeister in Cassel.
Gallwitz, desgl. in Ohrdruf.
Behrend, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des XI. A.-K. in Cassel.

13. Bei dem XIV. Armee-Korps.

Schlitte, Intendantur- u. Baurat in Karlsruhe.
Rothacker, desgl. in Karlsruhe.
Berninger, Baurat, techn. Hilfarbeiter bei der stellv. Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.
Seebold, Baurat in Karlsruhe.
Behnen, Regierungsbaumeister in Rastatt.
Thomaschky, desgl. in Freiburg i. B.
Weitz, desgl. in Karlsruhe.
Schroeder, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.

14. Bei dem XV. Armee-Korps.

Breisig, Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
Elsäßer, desgl. in Straßburg i. E.
Mebert, Baurat in Straßburg i. E. III.
Graeßner, desgl. in Straßburg i. E. I.
Schmidt, desgl. in Straßburg II,
Till, Reg.-Baumeister in Straßburg i. E. IV (z. Zt. in Namur).
Rosenthal, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.
Borchert, Reg.-Baumeister in Straßburg i. E.
Steimann, desgl. in Straßburg i. E.
Becker, desgl. in Kolmar i. E.

15. Bei dem XVI. Armee-Korps.

Gabe, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Saarbrücken.
Stürmer, Intendantur- und Baurat in Metz.
Herzfeld, Baurat in Metz IV.
Kraft, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der stell. Intendantur des XVI. A.-K. in Saarbrücken.
Wigand, Baurat in Metz II.
Ernst, Regierungsbaumeister in Metz III.
Lauer, desgl. in Metz.
Bohne, desgl. in St. Avold.
Didier, desgl. in Saarlouis.

16. Bei dem XVII. Armee-Korps.

Rohlfing, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Danzig.
Soenderop, desgl. in Danzig.
Leeg, Baurat in Danzig I.
Maillard, desgl. in Danzig II.
Köhler, Baurat, techn. Hilfsarb. bei der stellv. Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
Rulff, desgl. desgl. in Danzig.
Krieger, Baurat in Graudenz (z. Zt. in Warschau II).
Schnitzel-Groß, Baurat in Danzig III.
Meyer (Kurt), desgl. in Thorn II.
Klewitz, Regierungsbaumeister in Thorn I.
Schmidt (Erich), desgl. in Stolp.

17. Bei dem XVIII. Armee-Korps.

Knitterscheid, Geheimer Baurat (charakt.), Intend.- u. Baurat in Frankfurt a. M.
Koppen, Intendantur- und Baurat in Frankfurt a. M.
Kolb, Baurat in Darmstadt.
Schrader, desgl. in Mainz II.
Albert, desgl. in Mainz III.
Mattel, desgl. in Hanau.
Porath, desgl. in Mainz I.
Geißler, Regierungsbaumeister in Gießen.
Endert, desgl. in Frankfurt a. M.
Voß, desgl. in Orb.
v. Wegerer, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
Lincke, Regierungsbaumeister in Darmstadt (beurlaubt).
Cuno, desgl. in Frankfurt a. M.

18. Bei dem XX. Armee-Korps.

Baehr, Intendantur- und Baurat in Allenstein, (z. Zt. in Brüssel).
Herold, desgl. in Allenstein.
Schwanbeck, desgl. in Allenstein.
Studemund, Baurat in Lotzen.
Kranz, desgl. in Deutsch-Eylau.
Seiler, desgl. in Marienburg.
Engler, Regierungsbaumeister in Allenstein.
Grubel, desgl. in Stuhm.

19. Bei dem XXI. Armee-Korps.

Pfaff, Intendantur- u. Baurat in Saarbrücken.
Klein, desgl. in Saarbrücken.
Gerhardt, Baurat in Hagenau.
Metzner, desgl. in Saarburg.
Keim, Regierungsbaumeister in Saarbrücken.
Gruber, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der stellv. Intendantur des XXI. A.-K. in Saarbrücken.

20. Bei der Intendantur der militärischen Institute.

Hirschberger, Intendantur- und Baurat in Berlin.
Bender, Baurat in Berlin VIII, z. Z. Feld-Intendantur- und Baurat in Bialystok.
Boerschmann, Baurat, techn. Hilfsarb. bei der Intendantur der mil. Institute in Berlin. komm. zum Militär-Bauamt Königsberg i. Pr. III
Greim, Baurat in Spandau III.
Reichle, desgl. in Berlin.
Groß, Regierungsbaumeister in Berlin VII.
Tuscher, desgl. in Spandau II.
Hochstädt, desgl. in Wünsdorf.
Spieß, desgl. in Berlin.
Öhlmann, desgl. in Plaue.
Fromm, Regier.-Baumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intend. der milit. Inst. in Berlin, z. Zt. in Jambol (Bulgarien).
Schettler (Erich), Reg.-Baumeister in Berlin.
Petersen, desgl. in Spandau III.
Schmidt (Albrecht), desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur der milit. Institute in Berlin.

21. Bei der Intendantur des Militär-Verkehrswesens.

Duerdoth, Baurat in Berlin IX.

22. Bei der Intendantur der Luftstreitkräfte.

Rost, Intendantur- und Baurat in Berlin.
Hugger, Regierungsbaumeister in Berlin I (z. Zt. in Bulgarien).

Deutsche Landesverwaltung in Belgien.

Rehorst, Beigeordneter der Stadt Köln, Referent für Städtebau und Hochbauwesen.
Ritter, Königl. bayer. Regierungsbaumeister a. D., Stadtbauinspektor aus Köln, Hilfsreferent.
Bode, Königl. Baurat.
Thierbach (A.), Militärbauinspektor.
Franke (Kurt), Prof., Direktor der Kunstgewerbeschule in Altona.
v. Pechmann, Frhr., Diplom-Ingenieur.
Klug, Diplom-Ingenieur.

Degener, Regierungs- u. Baurat (Generalreferent für das Ministerium der öffentlichen Arbeiten und Referent für Eisenbahnen, Kleinbahnen u. Straßenbahnen.

Künstlerischer Beirat für den Wiederaufbau:

Dr.-Ing. Dülfer, Geh. Hofrat in Dresden.
Frentzen, Geh. Baurat, Prof. in Aachen.
Dr. Grässel, Baurat, Professor in München.
Saran, Geh. Oberbaurat in Berlin.
Dr.-Ing. Stübben, Geheimer Oberbaurat in Berlin.

Deutsche Landesverwaltung in Warschau.

Hermann (Martin), Kaiserl. Geheimer Baurat (Hochbauabteilung).
Köhn (Theodor), Geheimer Baurat, Stadtbaurat a. D. (Strombauabteilung).
Saal (Bernhard), Diplom-Ingenieur (bei der Hochbauabteilung).

Dr.-Ing. Mäkelt, Vorsteher des Hochbauamts Mlawa.
Dr.-Ing. Grisebach, Zusammenlegungskommission Kalisch.

Strombauämter:

Garbe, Regierungsbaumeister in Warschau.
Braun, desgl. in Wloclawek.
Albrecht, desgl. in Plock.
Potyka, desgl. in Wyszogrod.
Reese, desgl. in Segrshe.
Pundt, desgl. in Lomza.
Böckmann, desgl. in Gora-Kalwaria.
Popp, desgl. in Podsamtsche.

Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. A. a. Nr. 1).
Stellvertreter: v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D. (s. B. a. Nr. 1).

A. Abteilung I für den Hochbau.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Präsident und Abteilungsdirigent.
2. Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Borrmann, Geheimer Baurat, Professor.
4. Cremer, Geheimer Baurat, Professor.
5. Geyer, Oberhofbaurat.
6. Dr.-Ing. Hoffmann, L., Geheimer Baurat, Stadtbaurat.
7. Lutsch, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Konservator der Kunstdenkmäler.
8. Reimann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
9. Schwechten, Geheimer Baurat, Prof., Präsident der Akademie derKünste.
10. Seeling, Baurat, Stadtbaurat.
11. Thoemer, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
12. Wolff, F., Geheimer Baurat, Professor.
13. Wutsdorff, Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Dr. v. Bode, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Generaldirektor der Königl. Museen.
2. Fürstenau, Geheimer Oberbaurat.
3. Hartmann, A., Architekt.
4. Hartung, Geh. Regierungsrat, Professor.
5. Kampf, Direktor der akadem. Hochschule für die bildenden Künste, Professor.
6. Rüdell, Geheimer Oberbaurat.
7. Saran, Geheimer Oberbaurat.
8. Dr. Schaper, F., Professor, Bildhauer.
9. Schultze, R., Geheimer Oberbaurat.
10. Dr.-Ing. Stübben, Geh. Oberbaurat.
11. Uber, Geheimer Ober-Baurat.
12. Wolffenstein, Geheimer Baurat.
13. Zaar, Karl, Professor.

2. auswärtige.

14. Dr.-Ing. Dr. Durm, Oberbaudirektor a. D., Geheimer Rat zweiter Klasse, Professor, in Karlsruhe.
15. Eggert, Geh. Oberbaurat in Weimar.
16. Dr.-Ing. Grässel, Städt. Baurat, Professor in München.
17. v. Hoven, Baurat, in Frankfurt a. M.
18. Dr. v. Thiersch, Friedr., Professor, Geheimer Hofrat, in München.
19. Tornow, Regierungs- und Baurat a. D., in Chazelles bei Metz.

B. Abteilung II für das Ingenieur- und Maschinenwesen.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Stellvertreter des Präsidenten u. Abteilungsdirigent.
2. Wiesner, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.
3. Dr.-Ing. Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
4. Dorner, Ministerial- u. Oberbaudirektor.
5. Germelmann, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
6. Kriesche, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
7. Kummer, Oberbaudirektor a. D., Prof.
8. Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor.
9. Dr.-Ing. Müller, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
10. Dr.-Ing. v. Münstermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
11. Dr.-Ing. Pintsch, R., Geheimer Kommerzienrat.
12. Dr.-Ing. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.
13. Dr.-Ing. v. Siemens, W., Geheimer Regierungsrat.
14. Dr.-Ing. Wichert, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor.
15. Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Eich, Geheimer Oberbaurat.
2. Gerhardt, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
3. Hoffmann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
4. Dr.-Ing. Keller, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
5. Dr. Klingenberg, Professor.
6. Koch, L., Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
7. Labes, Geheimer Oberbaurat.
8. Dr.-Ing. Lauter, Geh. Baurat, Direktor.
9. Mönch, Geheimer Oberbaurat.
10. Sarre, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Präsident d. Eisenbahn-Zentralamts.
11. Seydel, Th., Baurat.
12. Suadicani, Ober- u. Geheimer Baurat.
13. Dr.-Ing. Sympher, Ministerial- und Oberbaudirektor.
14. Wittfeld, Geheimer Oberbaurat.

2. auswärtige.

15. Dr.-Ing. v. Bach, Staatsrat, Baudirektor, Professor, in Stuttgart.
16. Bubendey, Geheimer Baurat, Professor, Wasserbaudirektor, in Hamburg.
17. Dr.-Ing. Engels, Geheimer Hofrat, Professor, in Dresden.
18. Dr.-Ing. Engeßer, Geheimer Oberbaurat, Professor, in Karlsruhe.
19. Kittel, Oberbaurat, in Stuttgart.
20. Dr.-Ing. Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor, in Hannover.
21. Dr.-Ing. v. Miller, Reichsrat, in München.
22. Dr.-Ing. Rehder, Oberbaudir., in Lübeck.
23. Dr.-Ing. Dr. v. Rieppel, A., Reichsrat, Geh. Baurat, General-Direktor d. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Nürnberg.
24. Roeder, Wirkl. Geheimer Oberbaurat in München-Gern.
25. Dr.-Ing. Dr. Ulbricht, Präsident der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, in Dresden.
26. Dr.-Ing. Ziese, Geh. Kommerzienrat in Elbing.

Verzeichnis der Mitglieder des Technischen Oberprüfungsamts in Berlin.

Präsident: Dr.-Ing. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.

Stellvertreter: v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.

Mitglieder.

Dr.-Ing. Blum, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Abteilungsvorsteher (E.).
v. Doemming, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Abteilungsvorsteher (W.).
Domschke, Geheimer Oberbaurat (M.).
Ellerbeck, Regierungs- und Baurat (W.).
Gerhardt, Wirkl. Geh. Oberbaurat (W.).
Germelmann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers (W.).
Grantz, Geheimer Regierungsrat, Prof. (W.).
Hoogen, Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers (E.).
Kraefft, Geheimer Baurat (E.).
Krause, Geheimer Baurat, Stadtbaurat (W.).
Kumbier, Geheimer Oberbaurat (E.).
Kunze, Geheimer Oberbaurat (M.).
Labes, Geheimer Oberbaurat (E.).
Loch, Geheimer Baurat (M.).
Mellin, Geheimer Oberbaurat (E.).
Mühlke, Geheimer Baurat (H.).
Dr.-Ing. Müller, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers (M.).
Nixdorf, Regierungs- und Baurat (E.).
Nolda, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (W.).

Rüdell, Geheimer Oberbaurat (H.).

Saal, Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers (H.).

Saran, Geheimer Oberbaurat (H.).

Suadicani, Ober- und Geheimer Baurat (E.).

Dr.-Ing. Sympher, Ministerial- und Oberbaudirektor (W.).

Thoemer, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Abteilungsvorsteher (H.).

Tincauzer, Geheimer Oberbaurat (W.).

Uber, Gheimer Oberbaurat (H.).

Dr.-Ing. Wichert, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Abteilungsvorsteher (M.).

Verzeichnis der Inhaber der Medaille für hervorragende Verdienste um das vaterländische Bauwesen in künstlerischer oder wissenschaftlicher Beziehung.

Die Medaille für hervorragende Verdienste um das vaterländische Bauwesen in künstlerischer oder wissenschaftlicher Beziehung,

(s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1883, S. 19 und 207), haben bisher erhalten, und zwar:

Die Goldene Medaille:

Dr. Hagen, Oberlandesbaudirektor, Wirklicher Geheimer Rat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 3. Februar 1884).

Schwedler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 9. Juni 1894).

Dr.-Ing. Franzius, Oberbaudirektor in Bremen, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 23. Juni 1903).

Hase, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 28. März 1902).

Dresel, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 5. November 1905).

Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied des Herrenhauses, der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. Aug. 1907).

Dr.-Ing. Dr. theol. Adler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 15. September 1908).

Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin.

Dr.-Ing. March, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 1. April 1913).

Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens und der Akademie der Künste, in Berlin († am 15. Okt. 1915).

Die Silberne Medaille:

Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste u. der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).

Dr.-Ing. Wöhler, Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat, in Hannover, Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin († am 21. März 1914).

Jacobsthal, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 1. Januar 1902).

Dr. Winkler, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 27. August 1888).

Dr.-Ing. Fritsch, K. E. O., Professor, Architekt, in Berlin († am 4. September 1915).

Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Marienburg i. Westpr., Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.

Dr.-Ing. Emmerich, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Seibt, Professor, Geheimer Regierungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.

Dr.-Ing. Waldow, Geheimer Rat und Vortragender Rat, in Dresden.

Dr.-Ing. Mohr, Wirklicher Geheimer Rat, Professor an der Technischen Hochschule, in Dresden.

Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten in Berlin.

Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens und der Akademie der Künste, in Berlin († am 15. Oktober 1915).

Koch, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Thoemer, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Sympher, Oberbau- und Ministerialdirektor, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Kohn, Geheimer Baurat, Mitglied des Königl. Eisenbahn-Zentralamts, in Berlin.

Lochner, Geh. Baurat († 31. Okt. 1908).

Dr.-Ing. March, Geheimer Baurat, in Charlottenburg, Mitglied der Akademie des Bauwesens († am 1. April 1913).

Dr.-Ing. Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat, Direktor der Siemens und Halske-Aktiengesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke, in Berlin († 16. September 1911).

Scholkmann, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin († am 14. Mai 1909).

Wittfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Hamel, Oberbaurat, Oderstrombaudirektor, in Breslau († 19. Juni 1911).

Hermann, Oberbaurat, Technischer Dirigent der Kanalbaudirektion in Essen.

Borrmann, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin.

Labes, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Garbe, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.

Suadicani, Geheimer Baurat, Mitglied der Regierung in Schleswig.

Bräuning, Geheimer Baurat, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts in Köslin.

Herr, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.

Rüdell, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat bei der Ministerialbaukommission in Berlin.

Dr.-Ing. Keller, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Suadicani, Ober- und Geh. Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, Mitglied der Eisenbahndirektion in Berlin.

Köhler, Ober- u. Geh. Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion in Essen (Ruhr).

Körte, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten († am 8. Mai 1914).

Schumacher, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Potsdam.

Verzeichnis der Inhaber der Medaille der Akademie des Bauwesens.

Die Medaille der Akademie des Bauwesens (s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 171) haben bisher erhalten:

Dr.-Ing. Schmieden, Geheimer Baurat in Berlin († am 7. September 1913).

Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat in Berlin († 16. September 1911).

Persius, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat in Berlin († 12. Dezember 1912).

Dr.-Ing. Schmidt, Zivilingenieur in Wilhelmshöhe bei Cassel.

Dr. Dörpfeld, Professor, erster Sekretär des Kaiserlich deutschen archäologischen Instituts in Athen.

Dr.-Ing. Gerber († 3. Januar 1912), Oberbaurat in München.

Dr.-Ing. Fritsch, K. E. O., Professor, Architekt, in Berlin († am 4. September 1915).

Dr.-Ing. Körting, E., in Hannover.

Dr. Licht, H., Prof., Geh. Baurat, in Leipzig.

Körte, W., Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin († am 8. Mai 1914).

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. S.